

أهم أحداث القرن العشرين
وآفاق المستقبل

6

هبوط الإنسان على القمر

الحياة
في الفضاء
حلم أم حقيقة؟!

د / محمد فتحي

دار اللطائف
للنشر والتوزيع



إهداءات ٢٠٠٣

دار اللطائف

القاهرة

أهم أحداث القرن العشرين
وآفاق المستقبل

هبوط الإنسان على القمر

الحياة
في الفضاء
حلم أم حقيقة؟!

د / محمد قتيبي

فائز بجائزة أكاديمية البحث العلمي

للثقافة العلمية وتبسيط العلوم ثلاث مرات

دار اللطائف للنشر والتوزيع

72 شارع مجلس الشعب - القاهرة هاتف وفاكس 3917212 هاتف محمول 0101055155

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



72 شارع مجلس الشعب — القاهرة
هاتف وفاكس 3917212 (00202)
هاتف محمول 0101055155 (002)

بريد إلكتروني:

lataaif@hotmail.com

المصدر العام

أحمد محمود

هبوط الإنسان على القمر	عنوان الكتاب
د / محمد فتحي	اسم المؤلف
2003	الطبعة الأولى

جميع الحقوق محفوظة لدار اللطائف

لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو
تصويره أو تخزينه بأي وسيلة من الوسائل
دون موافقة كتابية من الناشر .

All rights received. No part of this
publication may be reproduced, stored
in a retrieval system, or transmitted in
any form or by any means, electronic,
mechanical, photocopying, recording or
otherwise, without the prior permission,
in writing of the publisher.

رقم الإيداع 2705

I.S.B.N 977-5644-88-7

مقدمة

المعرفة العلمية من أخطر ظواهر الحضارة الإنسانية. وهذه المعرفة تغيرت خلال القرن العشرين، كما تتغير اليوم، على نحو غير مسبوق. فقد مر حين من القرن سيطرت فيه الفيزياء والطاقة والقنبلة النووية على الخيال باعتبارها ذروة المعرفة. وبعد ذلك بسنين تسلم "استكشاف الفضاء" الراية، فمضى يشكل فهم الناس لما يمكن أن ينجزه العلم والتكنولوجيا. وبينما النوويات والفضائيات ملء السمع والبصر، راح الكمبيوتر يحرك العقل والحياة بسرعة مذهلة. ومعه انفتح الباب لمارد جديد تمثل في تقنيات الحياة التي عدلت الغذاء والأحياء، ووصلت حتى إلى الاستنساخ و"الإنسان المعدل وراثيا"!! وجاءت الإنترنت لتزيد من سرعة التغير، ولتقرب كثيرا من أجزاء العالم وتناقضاته.

والقضية التي تطرحها ظاهرة الانفجار المعرفي - موضوع هذه السلسلة - قضية حضارية متشابكة لها منطلقاتها التقنية والمنطقية، وأصولها الفلسفية، ومظاهرها السياسية والاقتصادية والاجتماعية والنفسية، بل وأبعادها الدينية واللغوية والتربوية والتعليمية والثقافية، ويهمنا هنا على وجه الخصوص ظهور "محيط عقلي لكوكبنا" (مثل محيط الأرض الحيوي)، لأول مرة ككيان ملموس، لا يمكن لعقل ألا يسعى إلى التكيف معه.

إن صورة عالم المعرفة الجديد أكبر كثيرا من مجموع أجزائه. وتدفع روح التخصص إلى أن يلم كل منا بطرف منه، رغم ارتباط الأطراف المختلفة على نحو وثيق، مما يجعل الإنسان يتأثر بها جميعا، وليس بمجال معرفته فقط، لهذا فهناك الكثير مما نكسبه إذا اتجهنا إلى معرفة القصة الأكبر، واستخدمناها لتأطير تفكيرنا عن القضايا العامة والخاصة، لأنها تطرح علينا مشاكل ملموسة وتقدم فرصا حقيقية يمكن أن تغير من مصائرنا، كما أن هناك الكثير مما نكسبه بالاشتراك في عمارة الدنيا عن إدراك وفاعلية وإبداع.

وإذا راعينا أن المصادر الجديدة للمعرفة والأدوات المذهلة التي توسع من حياة البشر، توزع في عالمنا حاليا بشكل أقل عدلا إذا ما قورنت بالسلع الأكثر ألفه، كالغذاء والإيواء.. لوجدنا أن الهدف من هذه السلسلة ليس مجرد تبسيط لمعارف متفرقة، بل ضم شتات المتفرقات في وحدة، تعقد الصلات وتسد الفجوات، وتتجاوز

القصص الداخلية لكل مجال معرفي إلى القصص الخارجية التي تربطها بالتاريخ والاجتماع وعلم النفس و...، وتعالج ما يمكن أن تفضي إليه نتائج هذه الموجة المعرفية بالنسبة لحياة الإنسان، في محاولة لتلبية تطلعاتنا نحو معرفة العالم الذي نعيش فيه، والمساعدة على الإجابة عن تساؤلات كثيرة تحير العربي، بل واتخاذ قرارات في أمور تشكل صميم حياته..

تبقى إشارتان الأولى إلى أن صدور هذه السلسلة مدين للدعم الذي قدمه لي صديقي وأخي الإنسان الكبير والمهندس النابغ الأستاذ الدكتور محمد فتحي إبراهيم، الذي أعجز أن أوفيه حقه، وهو نفس شعوري تجاه صغيري هادي الذي جُرتُ كالعادة على وقت كان ينبغي أن أخصه به، لكن عذري أن ذلك الجهد كله محاولة لتمهيد الطريق أمامه وأمام أترابه لفهم ما يجري حولهم، ولمساعدتهم على المساهمة في عمارة الدنيا. فللكبير محمد فتحي إبراهيم وللصغير هادي مع جيله، أهدي هذه السلسلة.

والإشارة الثانية إلى أن الهدف من أي من كتب هذه السلسلة لن يتحقق إلا بقراءته قراءة نقدية، بأكبر قدر من الحرية ومن الحوار، وأكون شاكراً إذا تفضل القارئ وأبدى ملاحظاته ومقترحاته حول موضوع الكتاب ومادته وطريقة معالجته فذلك سيسهم، إضافة إلى الشركة المعرفية الإبداعية التي أسعى إليها، في إخراج الكتب التالية علي نحو أكثر تلبية لاحتياجات القراء الحقيقية، والله ولي التوفيق.

محمد فتحي

hadymfa@hotmail.com

مقدمات الهبوط على القمر

1

(استعادة ثقة الأمة في نفسها)

▪ أشواق الذهاب إلى القمر كانت موجودة، والرحلة كانت تداعب الخيال، لكنها كانت تبحث عن دوافع وإمكانات و....

▪ كان على الرئيس كينيدي المسارعة بقرار يوقف تآكل ثقة الأمة ويعيد شحذ قدراتها، ويستطيع الأمريكيون إنجازه قبل السوفييت، بصرف النظر عن أية تكاليف.

خطوة صغيرة يخطوها إنسان

قفزة كبيرة للإنسانية

يوم 20 يوليو 1969 جلس الناس في مختلف أنحاء العالم يتابعون شاشة التليفزيون.. كان الإرسال مازال بالأبيض والأسود.. لكن المشهد بدا أسطوريا.. خطا رائد الفضاء الأمريكي "نيل أرمسترونج" على سطح القمر وصوته المرتعش يقول: "هذه خطوة صغيرة يخطوها إنسان، ولكنها قفزة كبيرة للإنسانية". صمت برهة وكأنما ليلتقط أنفاسه، أو ليستعيد واجبات السيناريو المسبق الموضوع لرحلته، ثم توالى أقواله واصفا تربة القمر: "إنني أرى آثار قدمي بوضوح على سطح القمر.. إن قدمي لم تغص أكثر من ثمن بوصة في تراب السطح، وليس ثمة صعوبة في الحركة أو في تغيير مكاني.. إن محرك المركبة القمرية لم يترك أثارا تذكر على سطح القمر...".

وكانت هذه بعض روااسب ما ثار من شكوك حول طبيعة التربة القمرية، واحتمل غوص ما يحيط فوقها رويدا في رمالها المتحركة أو متاهاتها المجهولة، والخوف من ابتلاعها له.. وذلك قبل الدراسات المكثفة المسهبة التي أجريت قبل انطلاق رواد الفضاء إليه. وكان مغزى حديث "أرمسترونج" زوال هذه الشكوك من وجدانه تماما، وتحول القمر من عدو يهدد بابتلاع من يقترب منه، إلى جسم محايد يمكن أن يقرأ الإنسان أحواله مباشرة دون خوف. ومع الموقف الجديد تحول خطو "أرمسترونج" من الحذر إلى الثقة.

ظل نيل أرمسترونج يتجول 18 دقيقة حول المركبة القمرية قبل أن يخرج زميله "أدوين ألدرين" الذي كان يراقبه وهو داخلها، وحين لامست قدمه القمر صاح: "أشعر أن الصخور زلقة بعض الشيء، حتى أنني أكاد أفقد توازني". حبس من يتابعون المشهد أنفاسهم إلى أن أتاها صوت "ألدرين": "الآن أستعيد توازني وأسترد حالي". وليظهر مع زميله للمشاهدين على شاشة التليفزيون يتقافزان معا على إيقاع مرح، وكأنهما في دهشة من سهولة الخطو على القمر، كما وصف "كارل ساجان" المشهد: "شخصان أبيضان مثل الأشباح، يرتدي كل منهما حلة عمل فضائية ذات كمين وخوذة، ويرقصان بخفة تحت سماء فاحمة السواد، ويقومان بحركات قافزة غريبة تعلو بهما عن السطح وسط سحابة ترابية، ووجه الغرابة أنهما بعد قفزتهما إلى أعلى كانا يبقيان معلقين برهة، ثم يستغرقان بعدها وقتا طويلا في الهبوط.. إنهما يبدوان برغم ثقلهما المضاعف كما لو كانا يطيران". (1: 173)

يدعك المشاهد عينيه مستغرباً غير مصدق، لكن المشهد الشبيه بالحلم يستمر.

"نيل أرمسترونج وأدوين ألدرين" يتحركان متساقلين على سطح القمر الترابي الرمادي اللون، وكوكب الأرض يلوح بحجمه الكبير في السماء بينما راح "مايكل كولينز"، قائد الرحلة الذي تحولت سفينة الفضاء التي كان يستقلها إلى قمر خاص يدور حول القمر، يتابع ما يفعله زميلاه ويوجههما ويشد من أزرهما". (1: 173)

تتابعت وقائع الرحلة حتى تم الكشف عن لوحة معدنية مثبتة على قاعدة المركبة القمرية، قرأ الرائدان ما هو مكتوب عليها: "هنا وطأ الإنسان بقدمه سطح القمر لأول مرة في يوليو 1969. لقد أتينا في مهمة سلام من أجل البشرية جمعاء".

ثم قام الرائدان بغرس علم الولايات المتحدة الأمريكية المثبت في إطار يمنعه من التهلل فوق سطح القمر حيث لا يوجد "جو" مثل المعهود على كوكب

الأرض، ونقلت شاشات التليفزيون صورتها وهما يؤديان التحية للرئيس الأمريكي "ريتشارد نيكسون" عند حديثه التليفوني معهما. ووفق كلمات "كارل ساجان:" وبالنسبة لي كان أكثر التذكارات سخرية، في هذه اللحظة التاريخية، تلك اللوحة التي وقعها الرئيس الأمريكي وأخذتها "أبوللو - 11" إلى القمر: "لقد أتينا في مهمة سلام من أجل البشرية جمعاء"، فقد رحنا نفخر ونتباهى بإنسانيتنا وبرغبتنا في السلام، وعدم إيذاء أحد وسط صخور جرداء فاقلة للحياة!! بينما كانت الولايات المتحدة الأمريكية تلقي 7.5 ميجاطن من المتفجرات التقليدية على رؤوس الشعب الفيتنامي". (1: 179) كان هذا هو مجمل المشهد الذي طالع الناس في مختلف أرجاء العالم على شاشة التليفزيون يوم 20 يوليو 1969. وقد كان حقاً إنجازاً تقنياً وإنسانياً مذهلاً، خطوة تاريخية هائلة للبشرية حقاً، لكن علاقة الناس بالقمر كانت أقدم من ذلك بكثير.

حكايات القمر:

لقد عرف الإنسان القمر منذ أيامه الأولى على كوكب الأرض. وفي البداية لم يكن الإنسان يدرك أنه أمام جرم سماوي كبير بعيد، بل أمام شيء بحجم الطبق معلق على بعد قليل فوق رأسه. يمكن التعلق بطائر عملاق والذهاب إليه - القمر - والإمساك به وإحضاره إلى الأرض. لكن العلاقة بين الإنسان والقمر توطدت، فراح يتطلع في حب ورهبة إلى هذا الجرم المبهر الذي يلهمه وينير ليله. ورويدا تغير وعي الإنسان بالكون والسماء والقمر.. حتى أن قدماء المصريين سجلوا على قبورهم وعلى أوراق البردي رحلات ما بعد الموت إلى السماء في مراكب الشمس.. وفي القرن الثاني بعد الميلاد كتب "لوقيان" أول الأساطير المعروفة عن القمر، التي تحكي عن خمسين من الأصدقاء راحوا يمحرون العباب في رحلة بالمحيط، وهبت عليهم رياح عاتية، فراحت السفينة وسط إعصار رهيب رفعها إلى الهواء ثم الفضاء، وظلت هكذا في ارتفاع، حتى بدت من بعيد جزيرة من نور، هي القمر..

وهكذا بين السفر إلى القمر وطبيعته ونشأته أو كيفية تكوينه يتلخص فصل أساسي من قصة الإنسان مع القمر.

وقد تباينت كثيرا وجهات نظر الناس في هذا الجرم السماوي، حتى بات الإنسان على نطاق واسع يفهم تغير أحوال القمر من هلال إلى بدر، ثم إلى هلال فبدر من جديد، بصفتها استعارة سماوية عن الموت والتجديد. ولم يكن ذلك بالأمر الغريب فدورة تبويض النساء مرتبطة بدورة القمر (28 يوما).. وسوائل جسم الإنسان ومزاجه يتراوحيان مع ما يسببه من مد وجزر.. حتى أن الأغاني الشعبية والفن الشعبي روجا لعلاقة غامضة بين القمر والحب.. وذلك علاوة على كثير من الألغاز والغرائب مثل شيوع التصورات بإصابة أولئك الذين ينامون في ضوء القمر بالجنون!

وليت الأمر وقف عند هذا الحد من تصورات وتخيلات الناس، ذلك أن بعض العقائد كرسّت الرباط الوثيق بين القمر والإنسان، ففرضت عليه مثلاً أن يصوم لرؤيته ويفطر لرؤيته.. كما أن الإنسان راح يسترشد بالقمر في تحديد شهوره ومواسمه، و....

لكن الذهاب إلى القمر بدا - مع ذلك كله - فكرة حمقاء، تشبه فكرة ارتقاء طائر عملاق والذهاب به إلى القمر والإمساك به وإحضاره إلى الأرض، تماماً مثل تخيل التسلق إلى السماء باستخدام سلم عملاق.. وبرغم الأساطير العديدة التي تدور حول أبطال فعلوا ذلك ظل الأمر مجرد خيالات أو أحلام وأشواق يتعذر تحقيقها.

لكن هذه الأحلام قادت إلى أعمال فنية مبهرة تناولت فكرة الذهاب إلى القمر..

أحد هذه الأعمال الفنية كان من تأليف الفلكي الفذ "يوهانس كيبلر" فقد حملت الأرواح في روايته البطل إلى القمر وهو نائم، في ساعات الخسوف. وفي الطريق مر بمناطق خالية من الهواء، فساعده ذلك على التنقل وعلى الحركة في يسر وسهولة و.... لقد تصور "كيبلر" الحياة على القمر ودرجات الحرارة هناك

بالليل والنهار والفارق الكبير بينهما و... . وقد صاغ "كيبلر" أفكاره وآراءه ونظرياته الجديدة في أسلوب روائي حتى لا يتعرض لغضب رجل الكنيسة في العصور الوسطى، وحتى لا يتعرض للعذاب والإعدام متهما بمخالفة "المعتقدات" السائدة.

وقد اقترب الإنسان كثيرا من القمر مع رائد الخيل العلمي "جول فيرن"، الذي كتب عام 1865 قصته الشهيرة "من الأرض إلى القمر"، التي تعد رسوما تخطيطية أولية لمشروع من مشروعات الفضاء، حيث انطلق رواد من الأرض داخل كبسولة فضائية، ليدوروا حول القمر.

والطريف أن قصة "جول فيرن" بينت فهمه للمشكلة الأساسية في الانطلاق إلى الفضاء، وهي توفير سرعة ابتدائية كافية للسفينة المسافرة، تمكنها من التغلب على الجاذبية الأرضية والهروب منها، واقترح للوصول إلى هذه السرعة استخدام مدفع هائل سمّاه "كولومبياد". وبرزت في كتابات "جول فيرن" تصميمات تدل على بعد نظر مدهش، فقد نقل العلماء عنه كثيرا من ملامح سفن الفضاء التي صممت وصنعت في العصر الحديث، وحملت ركابا إلى المدار، مثل المحركات الصاروخية المثبتة في السفن، والتي يستخدمها الملاحون في توجيه مركباتهم وهي في الفضاء، كما أن "فيرن" قد زود سفينته بوسائل مختلفة تضمن استمرار حياة ركابها وهم يخترقون طبقات الجو العليا ويعيشون في الفضاء. ومن المصادفات العجيبة أن المكان الذي اقترح إقامة مدفعه فيه لا يبعد إلا ما يقرب من مائتي كيلومتر عن قاعدة "كيب كيندي" بولاية فلوريدا الأمريكية، التي شهدت إطلاق كثير من سفن الفضاء الأمريكية، بما في ذلك سفن "أبوللو" وضمنها أول رحلة حملت روادا إلى القمر.

ولم يقف الأمر مع الحلم عند رحلة "جول فيرن".

كان "جورج ميليس" (ميليه) صاحب ومدير ومخرج "مسرح روبير هوديني" في باريس، وكان متخصصا في تقديم الألعاب السحرية، وحين حضر أول عرض عام لأفلام "سينماتوغراف لومير" في بدروم "جراند كافيه" في

ديسمبر 1895 افتتن بالأفلام افتتاحنا عظيما، فعرض على الفور أن يشتري أو يستأجر السينما توغراف.

ومع تصوير الرحلات واكتشاف الحيل التي يمكن القيام بها عن طريق الكاميرا قرر "ميليه" عمل فيلم عن رحلة إلى القمر!!! ولنا أن نتصور مدى جلة الأمر وغرابته إذا عرفنا أن الجمهور في ذلك الوقت كان يسعد بمجرد رؤية مشاهد الناس وهم يتمشون في الحدائق، والقطارات وهي تدخل المحطات، وأوراق شجر يهزها الريح أو النسيم و... ولم يكن أحد قد رأى أفلاما بها حيل سينمائية، وكان الناس يظنون أن الأشياء الحقيقية هي وحدها التي يمكن تصويرها!! لهذا فقد تجمع الناس ليلة العرض الأول لفيلم "رحلة إلى القمر" أمام صورة القمر الضخمة التي استخدمت كإعلان عن العرض وهم يسخرون: "هذه نكتة"، "هذا مقلب"، "هل يظن ميليه أننا مغفلون؟"!!

هكذا قدم "ميليه" أحد رواد صناعة السينما الكبار في عام 1902 فيلمه الشهير "رجل على القمر". وفيه تم تنفيذ ما يمكن اعتباره أول خدع سينمائية، وذلك عن طريق رسم خلفية المناظر والملابس بل وبعض الشخصيات، على الفيلم نفسه، باللونين الأسود والفضي. وهكذا فتحت الحيل والديكورات التي جعلتها يد "ميليه" السحرية مبتكرة ومذهلة في هذا الفيلم رافدا جديدا أثيرى خيال البشر - كما أثيرى السينما العالمية - أيما إثراء. وما يهمنا منها هنا أنها ذهبت بالإنسان إلى القمر. (11: 52 وما بعدها)

ويروي فيلم "ميليه" قصة رحلة يقوم بها أعضاء المؤتمر العلمي إلى القمر ذهابا وإيابا. فيبدأ الفيلم باجتماع علماء الفلك الذي يتم فيه وضع خطة الرحلة، ثم نرى عملية بناء السفينة التي سيسافر عليها علماء الفلك، ونرى عملية صنع المدفع الهائل (الصاروخ) الذي سيطلق السفينة، ثم نرى عملية الإطلاق، ووصول السفينة إلى القمر، والمغامرات التي خاضها ركبها مع سكان القمر المعادين، ثم نجاة الركاب وهروبهم إلى القذيفة، وعودتهم إلى الأرض، وينتهي الفيلم بحفل استقبال يقام لتكريم العلماء. (12: 74)

ولا يهمنا هنا أن نحقق فيما أشيع عن أن الفيلم أخذ عن قصة جول فيرن (من الأرض إلى القمر) أو قصة "هربرت جورج ويلز" (أول رجل على سطح القمر)، لأن الشيء المهم في كل ذلك حقا أن الذهاب إلى القمر لم يكن حلمًا فرديًا، بل تعبيرًا عن أشواق جماعية عبر عنها الكثيرون.

الأشواق كانت موجودة، والرحلة كانت تداعب الخيال، لكنها كانت تبحث عن دوافع وإمكانات و... وهكذا جاءت رحلة "أرمسترونج" التي لم تكن خدعا سينمائية أو فيلما حديثا تم تصويره في أحد أستوديوهات هوليوود... ورغم العلاقة الحميمة بين الإنسان والقمر التي استمرت منذ اللحظات الأولى لوجوده على الأرض، فقد كان السبب المباشر الذي قاد إلى رحلة "نيل أرمسترونج وأدوين ألدرين ومايكل كوليتز" سببا خاصا جدا..

108 دقائق قلبت الموازين:

يوم 25 مايو 1961 وقف الرئيس الأمريكي جون فيتز جيرالد كيندي أمام جلسة مشتركة لمجلسي الكونجرس الأمريكي يتحدث عن "الاحتياجات القومية الأمريكية العاجلة"، وكان أهم ما جاء في خطابه: "إنني أعتقد أن هذه الأمة يجب أن تلتزم بالسعي لإنزال إنسان على القمر والعودة به سالما إلى الأرض، قبل نهاية هذا العقد".

لم يذكر كيندي مهمة محددة يقوم بها الأمريكي الذهاب إلى القمر، بل وظل البرنامج العلمي (أبوللو) - الذي وضع لتنفيذ تكليف الرئيس - حتى مرحلة متقدمة جدا منه بعيدا عن أي مهمة للذهاب إلى القمر.. وبدا للبعض أن ذلك أمر غريب، فلأي هدف تتجشم الأمة عناء ذهاب أبناء لها إلى القمر، بالذات مع التكاليف الباهظة لهذه المهمة (300 مليار دولار بقيمتها حينذاك)، وكان الأمر على غير تصور هؤلاء تماما.

كان مازال هناك في عالمنا دولة اسمها اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية (الاتحاد السوفيتي)، وكانت الحرب الباردة بينها وبين الولايات المتحدة الأمريكية على أشدها، وكان العالم قد استيقظ يوم الرابع من أكتوبر 1957

على مفاجأة مذهلة، تمثلت في كرة صغيرة من الألمنيوم أطلقها الاتحاد السوفيتي إلى الفضاء (سبوتنيك)، لتكون أول قمر صناعي يطلقه الإنسان ليدور حول الأرض، وكانت "بيب بيب" التي يطلقها "سبوتنيك" من المدار - وإذا بسطنا الأمور على نحو ما يحدث في الشارع الكروي بعد كل انتصار - شيئاً من قبيل: "بيب بيب السوفيت حديد".

وعلى هون كرة الألمنيوم السابحة في الفضاء (84 كيلوجراماً) فقد كانت إيذاناً بواقع استراتيجي جديد، هز العرش الذي تربعت عليه الولايات المتحدة الأمريكية بعد القنبلتين الذريتين، اللتين ألقت بهما على المدينتين اليابانيتين هيروشيما ونجازاكي، في نهاية الحرب العالمية الثانية، لا شيء إلا للإعلان عن الواقع الاستراتيجي لعالمنا يومها: "يووم يووم.. أمريكا حديد"، فقد كانت الحرب العالمية الثانية في حكم المنتهية، وكانت اليابان قاب قوسين أو أدنى من الاستسلام.

وبينما الأمريكيون في "حيص بيص" يلومون وكالة المخابرات المركزية الأمريكية على عدم رصدتها أنشطة الفضاء التي كان يخبأها السوفيت تارة، ويلومون تخلف نظامهم التعليمي الذي سمح للسوفيت بإحراز التفوق تارة أخرى، فلجأ الاتحاد السوفيتي العالم من جديد في الثالث من نوفمبر 1957 بإطلاق "سبوتنيك-2" (508 كيلوجرامات) حاملاً أول زائر حي للفضاء: الكلبة "لايكا".

وبالطبع زاد "الحيص والبيص" الأمريكي وزاد عدد الجوقات المتعالية الصوت، التي جمعت "الشامي على المغربي"، وكان بينها حتى جوقة المدافعين عن حقوق الحيوان، فكيف يجرؤ أحد على تعريض حياة كلبة إلى المخاطر في ظروف الفضاء الكوني!!

كان الأمر يشبه، إذا لجأنا إلى عالم أدينا الكبير نجيب محفوظ، تلقي فتوة الحارة (العالم) ضربة مهينة. وكان العالم كله ينتظر رداً منه. رداً من الأمريكيين الذين قرروا أن يكون "عملهم" جهيراً صاعقاً على طريقته الخاصة مهما كان

الحل.. أعلنوا عن مخططات إطلاق قمرهم الصناعي الأول، وقرروا إذاعة عملية الإطلاق تليفزيونيا على الهواء مباشرة. وقاموا بحشد إعلامي هائل للحدث، وجاءت اللحظة التاريخية يوم السادس من ديسمبر 1957.. وعلى مرأى من وكالات الأنباء وكاميرات محطات التليفزيون و... بدأ الصاروخ يرتفع من فوق قاعدته بضعة أمتار قبل أن ينقلب على عقبه ويسقط على الأرض منفجرا في كرة ضخمة من اللهب. وإن ظل جهاز الإرسال الموجود على القمر الصناعي، وسط هذا الدمار يطلق أصواته "خيب.. خيب"، وكأنما في نعي لطريقة المواجهة العصبية غير الحصيفة.

زاد من فداحة الكارثة (الفضيحة) أنها جرت على رؤوس الأشهاد، وكأنما لتزف للعالم مدى تفوق السوفييت في الفضاء.

وحتى ندرك المزاج الأمريكي العام آنئذ لا بأس من ذكر طرف من المناقشات التي دارت في اللجنة الفرعية لمخصصات الدفاع المنبثقة عن الكونجرس عام 1958، بعد إطلاق "سبوتنيك"، وقد كان الحديث يدور بين "ريتشارد هورنر" السكرتير العام المساعد بالقوات الجوية، "ودانييل فلود" ممثل الديمقراطيين في بنسلفانيا:

هورنر: إن وجهة النظر العسكرية تقضي بإرسال رجل إلى القمر، لأن ذلك ضرورة من جانب، ولخشيتنا أن يفعلها السوفييت قبلنا، ويحرزون مزايا لم نحسب حسابها.

فلود: هل يمكنكم في القوات الجوية أن تصدموا القمر بأي شيء؟ أي شيء قبل عيد الميلاد (الكريسماس) إذا وفرنا لكم كل ما تحتاجونه من مل.. هورنر: رغم وجود قدر من المخاطرة في مثل هذا النوع من التعهدات، فإننا نقدر بالتأكيد يا سيدي..

فلود: هل طلبتم من أحد مدكم بالإمكانات اللازمة من أجل إتمام ذلك كهدية للعم سام في عيد الميلاد (الكريسماس)؟

هورنر: لقد قدمنا مثل هذا البرنامج إلى مكتب سكرتير إدارة الدفاع، وهو الآن قيد الدراسة يا سيدي.

فلود: سيدي الرئيس أنا أوافق على إمدادهم بكل ما يطلبون في هذه اللحظة، وأضيف دون انتظار.. يجب أن نعطيهم كل الأموال والمعدات والقوى البشرية التي يطلبونها، بغض النظر عما يقوله أو يرغب فيه أي فرد آخر.. علينا أن نعطيهم كل شيء ونقول لهم اذهبوا إلى قمة التل وافعلوا ذلك دون نقاش. (1: 178)

ومنذ عام 1958 راحت الولايات المتحدة تحاول الرد على مفاجآت (إهانات) السوفييت الفضائية بإطلاق أجهزة أوتوماتيكية تصل إلى القمر. لكن الفشل صاحبها من محاولة إلى أخرى، بينما شهد عام 1959 مهرجانا قمريا قامت فيه سفن فضاء أوتوماتيكية سوفيتية برحلات ناجحة إلى القمر ("لونا-1" مرت على مسافة 6000 كيلومتر منه ثم دخلت في مدار حول الشمس، و"لونا-2" اصطدمت بسطح القمر بعد رحلة استغرقت 33.5 ساعة)، قامت بقياسات ناجحة لأجوائه وصورت سطحه على نحو مسهب، كما صورت إحداها (لونا-3) جانب القمر المظلم، الذي لا نراه من الأرض.

وفي التاسع من مارس 1961 أطلق السوفييت "سبوتنيك-9" (4690 كيلوجراما) وعادت كبسولته وعلى متنها الكلبة "تشيرنوشكا" سليمة بعد تحليقها في الفضاء، وفي 25 مارس أطلق السوفييت الكلبة "زفيزدوشكا" على متن "سبوتنيك-10" (4685 كيلوجراما) وعادت سليمة إلى الأرض بعد أن دارت حولها 17 دورة.

وحين استيقظ العالم يوم 12 أبريل 1961 على رائد الفضاء السوفيتي "يوري جالارين" يطل على الأرض من سفينته "فوستوك" (4725 كيلوجراما)، التي تعني الشرق بالروسية وهي تحلق في الفضاء، ضرب زلزال حقيقي هيبة الولايات المتحدة، وتواصل تآكل ثقة الأمة الأمريكية - وفق تعبير

الرئيس الأمريكي "جون كيندي" - في نفسها. ورغم أن تحليق "يوري جلازين" لم يستمر سوى 108 دقائق، إلا أنها كانت دقائق قلبت الموازين. قرار يوقف تآكل ثقة الأمة

وكان على الرئيس "جون كيندي" أن يسارع بخطوة أو بقرار يوقف تآكل ثقة الأمة ويعيد شحذ قدراتها.. وسأل مستشاريه عن برنامج فضائي كبير يعد بنتائج درامية، ويستطيع الأمريكيون إنجازه قبل السوفييت، بصرف النظر عن أية تكاليف.

كان عالم الصواريخ الشهير - الألماني الأصل - "فون براون" قد تمكن في 20 أغسطس 1953 من إطلاق الصاروخ "رد ستون" الذي اعتمد على التصميم السابق للصاروخ الألماني "ف-2" وكان مقارباً له في المدى والحمولة، وفي عام 1954 قدم اقتراحاً بتصميم "صاروخ حمل" لاستخدامه في أنشطة استكشاف الفضاء، لكن اقتراحه لم يلق ترحيباً من الأوساط العسكرية الأمريكية المشغولة بشئون الحرب والضرب (ولسان حالهم يقول ما لنا نحن وألعاب الأطفال هذه)، ولهذا كُلف "براون" بتصميم صواريخ حربية عابرة للقارات.

وكان "فون براون" قد استطاع في 31 يناير 1958 أن ينقذ بعض ماء وجهه الأمريكيين حين نجح في إطلاق قمر صناعي يزن 14 كيلوجراماً هو "إكسبلورر-1" (المستكشف) باستخدام "جوبيتر" كصاروخ حمل، وتمكن العلماء عبر قياساته من إثبات وجود حزامي "فان آلن" المتأينين في غلاف الكرة الأرضية الجوي، وكان تأثيرهما معروفاً على الاتصالات اللاسلكية وإن لم يؤكد وجودهما أحد.

وبالطبع كان "براون" أول من عرض عليه طلب "كيندي" ساعة الأزمة الجديدة. وقيم عالم الصواريخ الشهير الموقف ومشروعات استكشاف الفضاء الممكنة، ثم أدلى بدلوه: "ليس لدينا فرصاً طيبة للتغلب على السوفييت في إرسال مختبر (معمل) مأهول إلى الفضاء... لكن لدينا فرصة ممتازة لنسبقهم في

إنزال طاقم من رواد الفضاء على سطح القمر". وهكذا وقف الرئيس الأمريكي "جون فيتز جيرالد كيندي" أمام جلسة مشتركة لمجلسي الكونجرس الأمريكي يوم 25 مايو 1961، بعد أسابيع قليلة من رحلة جلاجرين، وقف يتحدث عن "الاحتياجات القومية الأمريكية العاجلة"، وكان أهم ما جاء في خطابه: "إنني أعتقد أن هذه الأمة يجب أن تلتزم بالسعي لإنزال إنسان على القمر والعودة به سالما إلى الأرض، قبل نهاية هذا العقد".

ومع كل ما سبق ظل هناك من يتعجب من القرار، حتى أن العالم الأمريكي الكبير "كارل سلجان"، الذي كان قد حصل على درجة الدكتوراه ودعي للمشاركة في برنامج الوصول إلى القمر، استغرب من الأقوال التي صنفته برنامج الذهاب إلى القمر على أنه برنامج سياسي يتعلق بالصراع مع السوفييت، واعترض على التوصيف مفكرا (على حد قوله): "هل ستصبح إندونيسيا شيوعية لأن "يوري جلاجرين" سبق "جون جلن" في الدوران حول كوكب الأرض؟!". لكن مع الوقت فهم "سلجان" كما فهم الكثيرون الأمر. إن إرسال أناس أو سفن فضائية أو... في مدارات حول كوكب الأرض، يحتاج إلى صواريخ كبيرة يعول عليها، وهي نفسها الصواريخ التي يمكن استخدامها في الحرب النووية... والتكنولوجيا نفسها التي تضع رائد الفضاء في مدار حول الأرض يمكن أن تضع "محطات ليزر حربية" (1-177). فضلا عن أن التواجد على مدار حول الأرض يعري المستور مما هو موجود في أراضي "العدو قبل الحبيب"، و... ومنذ أدرك الإنسان ذلك بدأ يدور في الأوساط العسكرية حديث عن الفضاء باعتباره مجالا حربيا جديدا (إضافة للبر والبحر والجو)، يكون بمقدور الأمة التي تسيطر عليه أن تسيطر على كوكب الأرض. من هنا كان الزلزال الاستراتيجي الذي سببته أنشطة استكشاف الفضاء السوفيتية، ومن هنا كانت ضرورة الرد الأمريكي.

منظومة تحقيق تكليف الرئيس:

حدد "كيندي" الهدف. وكان الجميع يدركون أنه ليس بالهدف السهل..

ويكفي لإدراك ذلك أن نستعيد وقائع رواية "جول فيرن"، أو أن نذكر تتابع مشاهد فيلم "رحلة إلى القمر" الذي أشرنا إليه سابقاً، رغم أنه صنع وفق تصورات الإنسان عن القمر عام 1901:

- . المؤتمر العلمي في النادي الفلكي يتخذ القرار.
- . إعداد خطة الرحلة. تعيين المكتشفين والخدم.
- . المصانع: صنع القذيفة (المقصود السفينة).
- . المسابك: صب المدفع الهائل (الصاروخ).
- . العلماء يدخلون القذيفة (سفينة الفضاء).
- . شحن المدفع بالقذيفة (وضع السفينة فوق الصاروخ على منصة الإطلاق).

- . المدفع الهائل. تحية المدفعية. الانطلاق. تحية العلم.
- . التحليق في الفضاء. الاقتراب من القمر.
- . انطلاق القذيفة نحو القمر، والنزول عليه.
- . منظر الأرض من القمر.
- . سهل البراكين. الفوران البركاني.
- . الحلم.
- . الزوبعة الجليدية.
- . 40 درجة تحت الصفر. الهبوط في فوهة بركان قمري.
- . في باطن القمر. مغارة عيش الغراب الضخم.
- . مقابلة سكان القمر. الفرار.
- . أسرى!
- . مملكة القمر. الجيش القمري.
- . الهرب.
- . مطاردة وحشية.
- . العلماء يعثرون على القذيفة. الرحيل عن القمر.

- . هبوط رأسي في الفضاء.
- . السقوط في الماء.
- . في قاع المحيط.
- . النجاة. العودة إلى الميناء.
- . عيد كبير. التحية العسكرية للانتصار.
- . الحفاوة بأبطال الرحلة.
- . موكب البحارة وفرقة المطافئ.
- . إزاحة الستار عن النصب التذكاري بحضور العملة ومجلس المدينة.
- . أفراح الشعب. (12: 74)

لكن هذه المرة لم يكن الأمر يخص صنع فيلم لهوليوود أو أمر حيل سينمائية، بل حلول حقيقية لمشاكل ذهاب إنسان حقيقي إلى القمر وهبوطه عليه، ثم عودته إلى الأرض بطبيعة الحال. لكن أحدا لم يقل كما حدث أيام "ميليه": "هذه نكتة"، "هذا مقلب"، "هل يظن ميليه أننا مغفلون؟"!! فقد كانت أنباء سفرات الفضاء تدوي بين يوم وآخر، وبات روادها ملء سمع الناس وبصرهم. كانت أنشطة الفضاء في الولايات المتحدة الأمريكية موزعة بين مؤسسات خاصة ووزارات مختلفة، وكانت تجرى وفق أساليب المنافسة المعهودة في النظام الرأسمالي، على أمل أن يتيح إذكاء المنافسة بين المتبارين الحصول على أفضل النتائج، وضمان وجود مشروعات بديلة عند فشل أحد المشاريع. وكان أقوى الأنشطة آنئذ بالطبع هو الجهود العسكرية المتمثلة في إطلاق الصواريخ من قبل القوات البرية والبحرية والجوية، التي كانت قد بدأت منذ أغسطس 1958 بتجارب على صواريخ فضائية، وبإطلاق كبسولات تضم قررة أو شمانزي إلى مدارات قريبة، لدراسة تأثيرات الفضاء عليها.

وفي المأزق الفضائي الذي صنعه السوفييت للأمريكيين لم يكن ممكنا الصمت أو ترك الأمور على نفس التشتت كما كانت أو نهبا لتحيزات هذه أو تلك من الجهات (العسكريون مثلا يودون صواريخ عابرة للقارات و...)،

ولجأ الأمريكيون إلى "الأسلوب السوفييتي"، وهكذا جاء قرار الرئيس "دوايت أيزنهاور" في أول أكتوبر 1958 بتأسيس الوكالة القومية للطيران والفضاء (ناسا) بحيث تتبع الرئيس مباشرة، وقد تكونت ابتداء من عدة مراكز للأبحاث جرى تقسيم العمل بينها:

مركز "مارشل" في ولاية آلاباما وكان مجاله دراسة وتصميم وتقويم صواريخ الحمل، ومحركات سفن الفضاء المقترحة، وتصميم عدد من أنظمة المتن الخاصة بها.

ومركز "أيمز" بكاليفورنيا وكان مسئولاً عن تصميم الأجهزة المخصصة لاكتشاف الفضاء البعيد، وفيه يوجد مركز إدارة تحليقاتها.

ومركز "لانجلي" لأبحاث الفضاء بفرجينيا واختص بدراسة الهياكل المعدنية والمواد التي تصنع منها.

ومركز "لويس" في ولاية أوهايو واختص بأبحاث المحركات الصاروخية والوقود الذي تعمل به.

و.....

وأخيراً كانت هناك مجموعة التنسيق بين هذه المراكز - وبين ما يستجد من مؤسسات - التي تسير أنشطة الفضاء عامة، والتي قررت تطوير مؤسسات مثل "مركز كيندي" في كيب كانفيرال (فلوريدا) الذي تكفل بإعداد وإطلاق مشروعات "ناسا" وإعداد التجهيزات الأرضية الخاصة بها. و"مركز جونسون" في هيوستن (تكساس) حيث تُبنى سفن الفضاء المأهولة وأجهزة تأمين الحياة فيها، ويجري إعداد ملاحى الفضاء، ومركز إدارة التحليقات المأهولة. وكانت وكالة ناسا تعتمد على الشركات الصناعية الجبارة مثل "روكويل ولوكهيد وماكدونل - دوجلاس وبوينج و...".

وهكذا دخل إنجاز تكليف "كيندي" بالذهاب إلى القمر ضمن مسئوليات وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا". كانت الوكالة قد قدمت في يوليو 1960 للشركات الصناعية المتعاملة معها الخطوط الرئيسية لمشروع الوصول إلى مدار

حول القمر، وطلبت دراسات حول جدوى وإمكانية تحقيق المشروع. وأكدت الدراسات إمكانية نجاح الفكرة. لكن طموح الرئيس كيندي ذهب أبعد من الدوران حول القمر: "إنني أعتقد أن هذه الأمة يجب أن تلتزم بالسعي لإنزال إنسان على القمر والعودة به سالماً إلى الأرض، قبل نهاية هذا العقد".

وهكذا وضع قرار "كيندي" مجموعة من التحديات الكبيرة أمام علماء وصناع الولايات المتحدة. فقد كانت المهمة تحتاج إلى صواريخ لم تصمم بعد، وسبائك لم يتخيلها أحد وخطط ملاحية لم يسبق لها مثيل و... لم تكن هناك تقنيات متكاملة لتنفيذ مراحل هذه المهمة، بل لم تكن هذه المراحل قد تقرر بعد!!

طرح عدة بدائل للمشروع شملت:

- الطيران مباشرة إلى القمر.
- تجميع عدة صواريخ عند مدار قريب من الأرض بحيث تشكل صاروخاً عملاقاً ينطلق نحو القمر.
- إطلاق سفينة من الأرض تدور حول القمر، تهبط منها مركبة صغيرة بالرواد على سطحه، ثم تعود إلى السفينة الأم لتعود بالرواد إلى الأرض.
- وكان الاقتراح الثالث هو الأكثر جاذبية، إذ أنه يتجنب هبوط السفينة كاملة على القمر الأمر الذي يتطلب دفعا كبيرا (وبالتالي وقود كثيرا تحمله السفينة من الأرض) لعودتها إلى المدار من جديد.
- هكذا أعلنت "ناسا" في 11 يوليو 1962 أن الاختيار قد استقر على إرسال سفينة بها ثلاثة رواد فضاء تدور حول القمر، ينزل اثنان منهما على سطح القمر في مركبة قمرية خاصة تحملها السفينة الأم. وهكذا بدأت موجة العمل المنسق المترابط: تصميم السفينة والمركبة القمرية، ودراسة الملاحية من الأرض إلى القمر، وتدريب الرواد الذين سيطلقون بالمهمة، و...

وفي عام 1963 بدأت الاستعدادات لإطلاق سفينة "أبوللو" والعمليات التي ستؤدي لإنزال رائدي فضاء على سطح القمر. وتم تقسيم المهمة إلى تسع

مراحل:

- . إطلاق سفينة الفضاء.
- . اتخاذ السفينة مدارا أرضيا مؤقتا (مدار الانتظار) لمعاودة اختبار سلامة الأجهزة والمعدات بعد ظروف الإطلاق.
- . الخروج من المدار الأرضي والتوجه نحو القمر.
- . اتخاذ السفينة مدارا حول القمر.
- . إطلاق المركبة القمرية وهبوطها على سطح القمر.
- . إنجاز الرائدتين المهام المطلوبة على سطح القمر.
- . صعودهما بالمركبة القمرية إلى المدار.
- . الالتحام مع السفينة الأم على المدار القمري.
- . الخروج من المدار القمري، والعودة إلى الأرض، والهبوط في المحيط الهادي.

قبل أن يبدأ برنامج "أبوللو" وفق توجيه "كيندي" كان لدى إدارة الدفاع الأمريكية عدد كبير من مشروعات الفضاء تحت التطوير، بينها طرق لنقل العسكريين إلى الفضاء، ووسائل لإرسالهم في مهمات حول كوكب الأرض، وإنشاء قواعد مدارية تحمل مقذوفات بالستية موجهة إلى أمم أخرى ومعدة للإطلاق، وأقمار استطلاع صناعية، و... . وحلت برامج "أبوللو" النسقية المحددة الاتجاه محل هذه الشتات.

وهكذا أصبح إنجاز تكليف "كيندي" بالذهاب إلى القمر ضمن مسئوليات وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا"، ووضع علماءها خططات متدرجة هدفها تحقيق الهدف.

سباق محموم على القمر

2

(قطعة من القمر في يد الإنسان)

- لا يمكن أن ننسى أن أنشطة استكشاف القمر هيأت للإنسان ثقة هائلة بالنفس، كما ألهمت نوعاً من التفاؤل بشأن إمكاناته التكنولوجية، وخلقت حماساً للمستقبل.
- إن كان هذا الإنسان قادراً على الطيران إلى القمر، فما الذي يقدر على القيام به أيضاً؟

قطعة من القمر في يد الإنسان

تجاوزت أمريكا ردود أفعال الصدمة، وأدركت أن الردود الإعلامية المدوية والمفبركة على عجل لن تجديها فتيلا في هذا المجال البالغ الحساسية، فكان تكليف كيندي المبني على الدرس والإعداد والتمحيص.

ودخل إنجاز تكليف كيندي بالذهاب إلى القمر ضمن مسئوليات وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا"، التي تجاوزت تشتت المؤسسات التي مارست أنشطة الفضاء في السابق، بأفاتها وتحيزاتها ومجالات اهتمامها المحدودة (الحربية مثلا)، والمنافسات المدمرة التي تتجاوز الحدود الخلاقة التي تجري بينها. ووضع علماء "ناسا" مخططات نسقية تكاملية متدرجة ومتزامنة لتحقيق الأهداف، بحيث تقوم عليها جميعا المؤسسة المنظومية المتكاملة التي تشكلت لتسيير الأنشطة الفضائية.

جهود تكاملية لإنجاز المهمة:

وسرعان ما صارت تنفذ برامج خاصة بصنع الصاروخ الذي سيحمل سفينة الرواد إلى القمر، وبرامج فضائية خاصة غير مأهولة لاستكشاف القمر، وبرامج مأهولة هدفها اكتشاف وتطوير إمكانات البشر في التعامل مع ظروف الفضاء، وبرامج خاصة بتحديد وتدقيق الظروف الملاحية للرحلة إلى القمر، التي يتوجها هبوط رواد فضاء على سطحه، وبرامج...

الصاروخ:

وكانت أكبر القضايا الفنية حسما هي صاروخ الحمل الذي يمكن أن يصل بسفينة الرواد مع احتياجات معيشتهم لفترة طويلة نسبيا إلى القمر. فالصاروخ هو العامل الرئيسي الحاكم في مثل هذه الرحلات، إذ أن المشكلة الأساسية في الانطلاق إلى الفضاء هي توفير سرعة ابتدائية كافية للسفينة، تمكنها من التغلب على الجاذبية الأرضية والهروب منها، ومع المهمة الجديدة كان ولا بد من قوة دفع إضافية تكسب السفينة السرعة (الفضائية الثانية) التي تجعلها قادرة على الإبحار إلى الجرم السماوي الذاهبة إليه.

وزاد من حرج المهمة أن وزن القمر الصناعي (المستكشف) الذي أطلقتته أمريكا لم يكن يتجاوز 14 كيلوجراما، بينما بلغ وزن سفينة جارجارين 4725 كيلوجراما، والذهاب إلى القمر يحتاج إلى صاروخ يدفع وزنا أكبر بما لا يقاس، يمكن أن يحمل الرواد الثلاثة والمؤن التي تكفيهم عدة أيام ووقود عودتهم و...، ناهيك عن قدرته على إكساب سفينتهم السرعة الفضائية الثانية.

كان الأب الحقيقي لبرنامج الفضاء الأمريكي هو العالم الألماني الأصل فيرنر فون براون، الذي بدأ اهتمامه بالفضاء عام 1930 وهو يدرس في الجامعة التكنولوجية الألمانية، حين التقى برائد علم الصواريخ الألماني هيرمان أوبرث، صاحب أهم عمل علمي عن الصواريخ: "طريق السفر إلى الفضاء"، ومن يومها صار براون عضوا في "جمعية السفر إلى الفضاء" التي تأسست عام 1927 وجمعت الألمان المهتمين بعلوم الفضاء والصواريخ، وراحت تمارس أنشطتها وتجاربها بحماسة في برلين خلال الثلاثينيات، وكان لها الفضل الأول في بدء تصميم وصناعة الصواريخ الألمانية.

كانت ألمانيا قد خرجت مهزومة من الحرب العالمية الأولى. وفرض الحلفاء المنتصرون عليها شروطا قاسية في معاهدة فرساي عام 1919، كان من بينها منع ألمانيا من تطوير الأسلحة بمختلف أنواعها. غير أن الصواريخ، التي لم تكن معروفة في ذلك الوقت، لم تكن ضمن الأسلحة المحظور تطويرها بمقتضى تلك

المعاهدة، ولذلك توجهت قدرات ألمانيا العلمية والتقنية نحو تطوير هذه التقنية الجديدة.

وكان العمل في الصواريخ يجري في ألمانيا على نحو مكثف أيضا كمتنافس للروح الابتكارية الألمانية التي تدفعها مشاعر الكرامة الجريحة، حتى أنه بات يعمل في برنامج الصواريخ الألماني في أوجه أكثر من ستة آلاف عالم ومهندس وفي (11: 21). وقد تمثلت أبرز النجاحات الألمانية في تحسين أجهزة الملاحة والتحكم بحيث يمكن إطلاق الصواريخ لمسافات بعيدة وتوجيهها إلى أهداف محددة.

وكان فون براون مساعدا للضابط الألماني والتر دورنبرجر، الذي قام بدور هام في صناعة الصواريخ الألمانية، وقد رقاها أدولف هتلر حين فطن للإمكانات العسكرية التي تنطوي عليها جهودهما.

كان فون براون مولعا بالصواريخ العاملة بالوقود السائل وقدم رسالته لنيل درجة الدكتوراه عنها عام 1932. ووقع عقدا مع الجيش الألماني لإجراء أبحاث حول استخدام مثل هذه الصواريخ (التي تعمل بالوقود السائل) كسلاح حربي. وقد تمكن هو والفريق العامل معه من تطوير الصاروخ "ف-2"، وفي عامي 1944 و1945 تم إنتاج أكثر من خمسة آلاف صاروخ من هذا الطراز، الذي أطلق بكثافة على لندن وجنوب إنجلترا قرب نهاية الحرب. وفي 2 مايو 1945، والحرب العالمية الثانية توشك أن تلفظ أنفاسها، سلم براون نفسه هو ومجموعته للقوات الأمريكية، ومن يومها بدأوا العمل في برنامج الصواريخ الأمريكي.

وتمكن براون من إطلاق الصاروخ الحربي "رد ستون" الذي اعتمد على تصميمات الصاروخ "ف-2" وكان مقاربا له في المدى والحمولة في 20 أغسطس 1953.

وحين أطلق الاتحاد السوفيتي "سبوتنيك" لجأ الأمريكيون إلى مواطنهم الألماني الأصل، الذي استطاع خلال شهور قليلة إطلاق القمر الصناعي

"إكسبلورار-1" (المستكشف)، باستخدام الصاروخ "جوبيتر سي" المعدل عن "رد ستون". ومع تكليف جون كيندي بذهاب أمريكي إلى القمر - فكرة فون براون في الأساس - انهمك الرجل في العمل وأدخل سلسلة من التعديلات على صاروخ "جوبيتر" وصلت به إلى صواريخ "ساترن-1" ثم إلى "ساترن-1ب"، وأخيرا "ساترن-5"، التي استخدمت في إطلاق سفن برنامج "أبوللو" في رحلاتها المختلفة.

وكان "ساترن-5" مكونا من ثلاث مراحل، الأولى مكونة من خمسة محركات تعمل بالوقود السائل (الكبروسين والأكسجين) تعطي قوة دفع إجمالية تزيد على 3.5 مليون كجم (مايزيد على دفع 300 محرك من محركات الطائرة "ف-16" تعمل معاً)، ترفع الصاروخ بحمولته إلى مسافة 64 كيلومترا فوق سطح الأرض في 2.4 دقيقة، ثم تنفصل لتبدأ المرحلة الثانية عملها وهي تتكون من خمس محركات فائقة الكفاءة والحساسية والتبريد، تستخدم الهيدروجين والأكسجين السائلين، تعطي قوة دفع 2.3 مليون كجم، تصل بالمرحلة الثانية إلى سرعة 22400 كم/الساعة وارتفاع 192 كيلومترا بعد ست دقائق من إشعالها. والمرحلة الثالثة مكونة من محرك واحد من نفس الطراز، وهي التي تضع سفينة الفضاء في مدار "الانتظار" حول الأرض، قبل أن يجري إشعالها في وقت لاحق من جديد، لتأخذ السفينة إلى مدارها القمري. وقد كان بإمكان الصاروخ الخروج من مجال الجاذبية الأرضية بحمولة قدرها 50 طنا. كما أنه كان يستطيع الوصول بحمولة أقل (70 ألف رطل) إلى الزهرة أو المريخ. وكان ذلك أضخم صاروخ بناه الإنسان على الإطلاق، وقد وصل ارتفاعه 108 أمتار (ارتفاع مبنى يتجاوز 33 طابقا).

معارف القمر:

في القرن الثاني بعد الميلاد كتب "لوقيان" أول الأساطير المعروفة عن القمر، التي تحكي عن خمسين من الأصدقاء راحوا يمشون العباب في رحلة بالمحيط، وهبت عليهم رياح عاتية، فراحت السفينة وسط إعصار رهيب، رفعها

إلى الهواء ثم الفضاء، وظلت هكذا في ارتفاع، حتى بدت من بعيد جزيرة من نور، هي القمر.

ومع الزمن تغير الوعي العلمي بالكون والسماء والقمر رويدا.. وبقت "جزيرة النور" من نصيب الشعراء.

لكن الذهاب إلى القمر والسير عليه ظل فكرة حمقاء، تشبه تخيل التسلق إلى السماء عن طريق سلم عملاق، أو ارتقاء طائر عملاق والذهاب به إلى القمر والإمساك به وإحضاره إلى الأرض. وبرغم الأساطير العديدة التي تدور حول أبطال فعلوا ذلك ظل الذهاب إلى القمر مجرد خيالات أو أحلام متعذرة التحقيق.

لم تكن فكرة ابتعاد القمر عنا ربع مليون ميل تلقي رواجاً واسعاً حتى قرون قليلة مضت. لكن تفاصيل سطح القمر بدأت تتضح رويدا منذ بدأ جاليليو النظر إليه بمنظاره المقرب عام 1610، وأول الخرائط التي رسمت لهذا السطح كانت عام 1674. ومع الزمن تحددت رويدا أوضاع هذا الجرم السماوي.

إن القمر ليس سوى تابع للأرض، يدين لها بولاء الجاذبية، ولا يجيد في مداره بعيداً عنها، وكأنه مشدود إليها كطفل يتبع أمه، ولا عجب في ذلك فبين نظريات أصل القمر نظرية تشير إلى أنه عند بدء تكون المنظومة الشمسية كان القمر جزءاً مائعاً من الأرض، وانفصل عنها نتيجة قوة جذب شديدة، ليترك وراءه حفرة غائرة في كتلة الأرض تتمثل في تجويف المحيط الهادي حالياً.

وسرعان ما عرف أن متوسط بعد القمر عن الأرض لا يزيد على 384 ألف كيلومتر، وأن قطره يزيد قليلاً على ربع قطر الأرض، وأن كتلته تبلغ 0.12 من كتلة الأرض، ومن هنا فإن جاذبيته لا تتجاوز سدس الجاذبية الأرضية. كما عرف أنه ليس للقمر غلاف غازي يحيط به، وبالتالي تنعدم عليه السحب والرياح والظواهر الجوية المرتبطة بها، مما يفصح عن كل تفاصيل سطحه بلا تشويش أو إخفاء. وعرف أن نهار القمر طويل مثل ليله، وكلاهما يصل إلى 14 يوماً أرضياً على وجه التقريب. ولذلك ترتفع درجة الحرارة أثناء نهاره حتى

130 درجة مئوية، وتهبط إلى 80 تحت الصفر خلال ليله. ولأن سرعة دوران القمر حول محوره تتساوى مع سرعة دورانه حول الأرض، لا نرى من على الأرض إلا نصفه المقابل لنا، بينما ظل النصف الآخر مختفياً حتى صورته إحدى السفن الفضائية الأوتوماتيكية السوفيتية عام 1959.

وحين استقر العزم على الهبوط فوق سطح القمر كان لابد من القيام ابتداء برحلات أوتوماتيكية تدقق مسار الرحلة وتجمع معلومات أوثق وأكثر عنه، تخدم في تأمين وإنجاح الرحلات المأهولة المزمعة. وقد تطورت هذه من رحلات لسفن تمر بجوار القمر وتصوره، إلى رحلات لسفن تصوره وتقوم بقياساتها خلال الثواني أو الدقائق التي تقترب منه فيها قبل أن ترتطم بسطحه، إلى رحلات تأخذ مداراً حوله يتيح لها فسحة زمنية لالتقاط ما تريد من صور وقياسات، ثم إلى رحلات لسفن تحط عليه في رفق وليونة، مما يتيح للأجهزة التي تحملها أن تواصل عملها بعد الهبوط..

هكذا توالى إطلاق السفن الفضائية الأوتوماتيكية إلى القمر، وقد تم ذلك في إطار ثلاث برامج الأول هو برنامج "رانجر" الذي صممت سفنه للاصطدام بسطح القمر، وتصويره بكاميرات تليفزيونية خلال فترة اقترابها منه قبل الاصطدام. وكانت السفن تحمل أجهزة محمية بشكل يمكنها من امتصاص الصدمات على أمل أن تواصل عملها بعد ذلك. وقد أخفقت الرحلات الست الأولى لهذه السفن فقد ضل بعضها طريقه إلى القمر، وما وصل منها إليه صمت ولم تعمل أجهزته. لكن رحلات رانجر المتأخرة تمكنت من إرسال صور لسطح القمر من ارتفاع منخفض (وصل إلى أقل من ميل) أظهرت تفاصيل دقيقة عليه، وقد تمكنت "رانجر-9" آخر رحلات هذا البرنامج (أطلقت في 21 مارس 1965) من الوصول إلى القمر بعد رحلة استغرقت 65 ساعة، وأرسلت 5814 صورة التقطتها له عن قرب قبل الاصطدام به.

أما برنامج "سيرفيور" (الراصد) فكانت سفينة مصممة للهبوط برفق على سطح القمر، ودراسة ديناميكا هذه العملية والتدريب على ضبطها وإحكامها، وذلك إضافة إلى تصوير المعالم القمرية بكاميرات تليفزيونية، ودراسة عينات من تربته، إضافة إلى دراسة معدل هبوط الشهب على القمر والإشعاعات الساقطة عليه. وقد هبطت "سيرفيور-1" برفق على سطح القمر بالفعل في الثاني من يونيو 1966، بعد رحلة استغرقت 64 ساعة، وكانت تحمل 270 كجم من الأجهزة، وأرسلت 11150 صورة لسطح القمر حتى 13 يوليو 1966، ولم تنجح الرحلة الثانية في الهبوط برفق، وتحطمت السفينة عند الارتطام بـسطح القمر، وقدمت الرحلة الثالثة 6300 صورة، ناهيك عن معلومات عن كثافة قشرة سطح القمر. أما الرحلة الرابعة فقد انقطع الاتصال بها قبل الهبوط على سطح القمر في 16 يوليو 1967.

وجدير بالذكر أن أعمار السفن الأوتوماتيكية التي نجحت في الهبوط على سطح القمر كانت قصيرة نسبياً بسبب عدم تحمل البطاريات (التي تغذي أجهزة السفينة بالقوى المحركة) للتغيرات الكبيرة في درجة الحرارة على سطح القمر.

وكان البرنامج الثالث "لونار أوربيتر" (الطواف حول القمر) يستهدف إطلاق سفن أوتوماتيكية تتخذ لنفسها مداراً حول القمر، بتقليل سرعتها عن طريق استخدام الصواريخ العكسية على نحو دقيق عند اقترابها منه. وكان الهدف من هذه الرحلات دراسة ظروف القمر وتصويره، واختيار موقع هبوط رحلات "أبوللو" عليه. وذلك إضافة إلى ضبط وإحكام عمليات الدخول في مدار حول القمر، تمهيداً للرحلات المأهولة. وقد أطلقت الرحلة الأولى في 10 أغسطس 1966، وظلت ترسل صورها لسطح القمر حتى يوم 29 من الشهر نفسه. وقد تمت الرحلات الخمس لهذا البرنامج خلال عامي 1966 و1967.

هذا كما استخدمت بعض رحلات "أبوللو" (غير المأهولة والمأهولة) في جهود استكشاف القمر، حيث راحت تدور في مدارات قريبة حوله، وتمسح

سطحه بوجه عام، وتصور تفاصيل أجزاء بعينها من هذا السطح، وتدرس أوضاع الجاذبية عليه.

وقد عمدت "ناسا" إلى الاقتراب بمدار سفن "أبوللو" منه، حتى أن "أبوللو - 10" قد صورت سطحه بالألوان وهي على بعد 14.5 كيلومتر فقط، وكانت الغاية هي التحديد النهائي لموضع الهبوط المقرر في رحلة "أبوللو - 11" التالية. كما حطت بعض رحلات "أبوللو" على سطح القمر برفق ونقلت صوراً عن المناطق المحيطة بها.

وكان بين أهداف هذه الرحلات جميعاً رسم أطالس لسطح القمر بجانبه الذي نراه من الأرض، وجانبه الذي لا نراه، وتحديد الأماكن الصالحة لرسو السفن الأوتوماتيكية ثم السفن المأهولة من بعدها، ناهيك عن فهم طبيعة التربة القمرية. وقد كشفت هذه الرحلات - وما تلاها - المعالم الطبوغرافية لسطح القمر وما ينطوي عليه من شقوق وأخاديد هائلة، وسلاسل جبلية ووديان ومنخفضات، بالإضافة إلى مناطق سهلة أطلق عليها الدارسون مجازاً اسم البحار والمحيطات، نظراً لاستواء سطوحها وكبر مساحاتها، وأهمها "بحر الهدوء" الذي اختير لتحط عليه المركبة القمرية الأولى التي تقل رواد الفضاء.

الإنسان في ظروف الفضاء:

وبجوار برامج دراسة القمر بسفن أوتوماتيكية كانت هناك البرامج المأهولة.. وكان الهدف الأول منها وضع إنسان في الفضاء بغرض دراسة تأثير ظروفه على الوظائف الأساسية للإنسان، وتعرف المشاكل الجديدة التي يطرحها تحدي الفضاء، والوصول إلى إتقان وسائل وضع إنسان على المدار واستعادته إلى الأرض سالماً، وذلك إضافة إلى اختبار ردود أفعال الإنسان في ظروف الفضاء وقدرته على النوم ومدى تأثير أجهزته الحيوية في ظروف انعدام الوزن. وقد كان ذلك كله يتطلب من سفن البرنامج أن تكون طرازاً خاصاً مزوداً بنظم تسهل عيش الرواد وتمكنهم من أداء واجباتهم وتؤمن حياتهم. وقد جرى إعداد ملاحى الفضاء على الأرض ابتداءً عن طريق محاكاة

الظروف التي سيتعرضون لها في رحلاتهم الفضائية، كلما أمكن ذلك.. مثل تعويدهم على العمل في ظروف الجاذبية المخففة، وعلى تحمل التسارع الذي سيتعرضون له في المرحلة الأولى من الإطلاق. ولهذا الغرض أنشأت "ناسا" مركز جونسون للرحلات الفضائية المأهولة في هيوستون (تكساس). وكان على الملاحين أن يتدربوا على "السير" في الفضاء وعلى إنجاز مهام في أجواء تماثل جو القمر، وقد تم بالفعل تصنيع جهاز يمكن التدريب داخله، حيث الجاذبية تعادل سدس الجاذبية الأرضية، في وسط شبيه لما سيلاقه الرواد على القمر.

وكان على ملاحي الفضاء أن يتدربوا على قيادة المركبات التي ستذهب بهم إلى القمر وتخط بهم برفق على سطحه، وكانت هذه مهمة دقيقة حتى لا تتحطم المركبة عند ارتطامها به. كما كانت هناك مهام العودة إلى الأرض بعد الرحلة، والتزام الممر السليم عند الدخول، حتى لا تحترق الكبسولة في الجو أو تضيق في الفضاء.

وكان أول البرامج المأهولة "ميركوري"، وهي كلمة إنجليزية تعني "زئبق" بالعربية، كما تطلق على كوكب عطارد أقرب كواكب المجموعة الشمسية إلى الشمس، وقد اعتمد البرنامج على سفن مصممة بحيث تحمل كل منها رائد فضاء واحدا، وتم خلال البرنامج تنفيذ عدد من الرحلات غير المأهولة لتجربة الأجهزة، قبل أن يتوج البرنامج برحلات تجريبية أطلقت فيها قروود، وست رحلات حلق فيها رواد من البشر.

ففي إطار "ميركوري" أطلق آلان شبرد في 5 مايو 1961 كمقذوف عادي في قوس تحت مداري ارتفاعه 187 كم. وقد استمرت رحلة شبرد القصيرة 15 دقيقة وحققت للولايات المتحدة ما كانت تصبو إليه من تخفيف الضغط السياسي والإعلامي، بإعلانها أنها أتمت "رحلة فضائية". وتم تكرار نفس الإنجاز مع فيرجيل جريسوم في 21 يوليو 1961، قبل أن يقوم جون جلن في 20 فبراير 1962 بأول تحليق فضائي أمريكي حقيقي على متن "ميركوري-6"،

وتبعه تحقيق سكوت في 24 مايو الذي استمر خمس ساعات تقريبا، أتم خلالها ثلاث دورات حول الأرض، وتحقيق شيرا في 13 أكتوبر، الذي استمر ضعف المدة، وأتم ست دورات حول الأرض. وخلال الرحلة الأخيرة من برنامج ميركوري (15 مايو 1963) أفلح رائد الفضاء الأمريكي جوردون كوبر في الدوران حول الأرض 22 دورة.

وكانت سفينة "ميركوري" تجهز بكاميرا لتسجيل أنشطة رائد الفضاء والعدادات الموجودة أمامه، وكاميرا أخرى لتصوير الأفق خارج السفينة. وكان الهدف من هذه الرحلات التدريب على قيادة كابسولة الفضاء والتحكم فيها، والاتصال والتفاعل مع مركز قيادة التحقيق على الأرض، واستعادة الرواد من مياه المحيط الهادي بعد العودة.

وحتى تستطلع "ناسا" إمكانيات تنفيذ تكليف الذهاب إلى القمر بمهامه المتعددة، أطلقت بالتوازي مع برنامج "أبوللو" في ديسمبر 1961 البرنامج المأهول الثاني "جيميني"، وهي كلمة إنجليزية تطلق على نجمين في السماء: التوأمان، وقد اعتمد هذا البرنامج على سفينة مصممة لتسع رائدين وتخلق فترات أطول. وكان الهدف منه تطوير المفاهيم العلمية والأساليب التقنية للرحلات الفضائية المأهولة، وتدريب الرواد خلاله - إضافة إلى مهام برنامج ميركوري السابق - على البقاء مددا أطول في الفضاء، وعلى مناورات الاقتراب والالتقاء والالتحام مع أجهزة فضائية ثم الانفصال عنها.

وقد تم تنفيذ 12 من رحلات "جيميني" كانت الأولى والثانية منها بلا رواد واحترقت الأولى عند عودتها إلى الأرض. وبقيت السفينتان السادسة والسابعة تحلقان بالقرب من بعضهما ثلاثة ساعات ونصف ساعة. وتدريب الرواد خلال هذا البرنامج على البقاء فترات تتزايد طولا في الفضاء (دورات أكثر حول الأرض) تجاوزت 230 ساعة (على متن جيميني-6 التي أطلقت في 4 ديسمبر 1965 ودارت 220 دورة حول الأرض)، كما تدرب الرواد على الخروج من سفنهم والسباحة في الفضاء وهم مربوطين إليها بجبل متينة. وكان رائد الفضاء

أدوين ألدرين، الذي شارك فيما بعد في أول رحلة إلى القمر، صاحب الرقم القياسي للسباحة في الفضاء، حيث خرج من سفينته (جيمني-12) ثلاث مرات، فيما مجموعه 129 دقيقة.

وتم خلال هذا البرنامج تجربة استخدام المحركات النفاثة للتحكم في تغيير المسار في الفضاء للمرة الأولى في رحلة "جيمني-3".

البروفات (الرحلات) التمهيدية:

وكان "أبوللو" هو البرنامج الأساسي للسفر إلى القمر، وهو يحمل اسم رمز الجمل والرجولة والموسيقى والشعر عند الإغريق، وقد صممت سفنه ليحمل كل منها ثلاثة رواد، وكانت مهية للبقاء فترة أطول في الفضاء، بحيث تتيح فرصة السفر إلى القمر والعودة منه. ولهذا الغرض كانت السفينة الأم مزودة بمركبة مصممة بحيث يستقلها رائدان، ويهبطان بها على سطح القمر، ليقوما بالمهام المكلفين بها هناك، ثم يعودان بمركبتهما للالتحام بالسفينة الأم التي تنتظرهما مع قائد الرحلة وهي تدور على مدار قريب من القمر، ليعودوا جميعا إلى الأرض، مع عينات التربة والصخور المفروض جمعها في أكياس معقمة، بعد وضع أجهزة قياس علمية في أماكن محددة على سطح القمر.

وعلى هذا النحو كانت السفينة أبوللو مكونة من ثلاثة أجزاء الأول هو المركبة القمرية التي ستهبط على القمر، وفوقها وحدة الخدمات التي تحوي كل أجهزة التحكم الرئيسية وأجهزة الكمبيوتر وما شابه، ويعلوها قمرة القيادة التي يعيش فيها الطاقم، وهي مرتبطة ببرج الإنقاذ، الذي يستطيع في حالات الطوارئ فصل قمرة القيادة عن بقية الصاروخ، لإبعاد الملاحين عن فوهات عادم المحركات. وكان تصميم السفينة من الاتساع بحيث تستوعب عيش الرواد وأنشطتهم ما يقرب من أسبوعين، حتى يتمكنوا من إتمام الرحلة إلى القمر.

وقد بدأت تجارب "أبوللو" في شهر يوليو 1966 بوضع السفينة في مدارات حول الأرض وهي خالية من الرواد. وتواصلت الرحلات على هذا النحو حتى يناير عام 1967، حيث أخذت "أبوللو-5" مكانها فوق صاروخ الحمل

وبدأخلها الرواد جريسوم وهوايت وشافي، بهدف الدوران حول الأرض، وانتهت الرحلة بمأساة، حيث احترق الرواد الثلاثة بسبب خلل في السفينة، قبل انطلاق الصاروخ.

وتسبب الحادث المروع في تعطيل المشروع، فتأخرت رحلة "أبوللو-6" إلى إبريل 1968، حيث أطلقت دون رواد لتدور حول الأرض ثم تعود بنجاح. وفي أكتوبر 1968 أطلقت "أبوللو-7" وعلى متنها الرواد شيرا وأيزيل وكننجهام، حيث داروا حول الأرض 163 دورة (11 يوما) قبل أن تهبط بهم السفينة في المحيط.

أما "أبوللو-8" فقد أطلقت في 21 ديسمبر 1968 تحمل الرواد بورمان ولوفيل وأندرس، وكانت أول سفينة مأهولة تصل إلى مدار حول القمر، وبعد أن دارت حوله عشر دورات تخلصت من جاذبيته باستخدام محركاتها الصاروخية وابتعدت عنه، لتعود وتهبط على الأرض بنجاح في 27 ديسمبر. وكررت "أبوللو-9" إنجاز سابقتها وهي تحمل الرواد شفيكارت وسكوت وماكديفيت.

وكان 18 مايو 1969 موعد البروفة الأخيرة، حيث أطلق الأمريكيون "أبوللو-10" وعلى متنها الرواد توماس ستافورد وجون يانج ويوجين سيرنان، فوصلت القمر ودارت حوله، وأجرت بعض مناورات الهبوط، إذ انفصلت مركبة الهبوط وبها رائدان عن السفينة الأم، التي بقي الرائد الثالث بها، وجربت المركبة القمرية تغيير مدارها عن مدار السفينة الأم مرات حتى أصبحت على مسافة 15 كم فقط من سطح القمر، ثم عدلت مدارها لتصل إلى مدار السفينة الأم، لتقرب منها، ثم تلتحم بها ليعود رائداها إلى السفينة الأم، ويتم فصل المركبة القمرية والتخلص منها، قبل أن يعود الرواد بسفنتهم إلى الأرض، ويهبطوا في مياه المحيط في 23 مايو 1969.

لقد كانت البرامج السابقة كلها تمهيدا لرحلة "أبوللو" الأساسية، وهكذا كانت الخطوات في الفضاء حثيثة كما يرى القارئ، فقد كان هناك كثير من

التفاصيل المجهولة، وكان الخروج عن المعروف والمجرب يمثل مغامرة يجب حسابها بدقة، ويلزم توفير أقصى احتمالات النجاح لها، لأن الفشل كان كفيلا بتأخير برنامج الفضاء كله سنوات وسنوات.

ولم ينتقل الإنسان عبر هذه الملحمة الطويلة من تصوراته الساذجة الأولى إلى فهم قدر معقول من طبيعة القمر فقط. بل استطاع معرفة وحساب كيف تتحرك الأشياء في الفضاء، واستطاع استخلاص الأكسجين من الهواء وتسييله واستخدامه، واخترع الصواريخ الكبيرة، والإلكترونيات التي يمكن أن يعمل عليها و...، بل واستطاع الإبحار في أجواز الفضاء. وهكذا كان جاهزا للوصول إلى القمر والسير فوق سطحه.

إنسان على القمر :

بدأ العد التنازلي التجريبي لرحلة "أبوللو-11" في مركز كيندي للفضاء في الثاني من يوليو 1969، وفي الخامس من يوليو عقد الرواد الثلاثة مايكل كولينز ونيل أرمسترونج وأدوين الدرين مؤتمرا صحفيا في مركز مارشل للفضاء، جلسوا فيه على مسافة بعيدة جدا عن الحضور، خوفا من إصابة أي منهم بميكروب أو عدوى في هذا التوقيت الحرج. وفي العاشر من يوليو بدأ العد التنازلي للرحلة، وفي 16 يوليو تم إطلاق "أبوللو-11" من قاعدة كيب كيندي.

في مساء السبت 19 يوليو وصلت "أبوللو-11" إلى مجال القمر وبدأت تتخذ لنفسها مدارا حوله، وبعد الدورة الثانية عشرة، وفي مساء الأحد 20 يوليو انفصلت مركبة الهبوط وعلى متنها أرمسترونج والدرين عن السفينة الأم، بينما بقي قائد الرحلة مايكل كولينز يدور فيها حول القمر.

في الساعة الحادية عشرة والدقيقة 18 (بتوقيت القاهرة) من مساء الأحد 20 يوليو هبط النسر (اسم النداء على مركبة الهبوط) على سطح القمر في منطقة بحر الهدوء.

وقد اختار الدارسون منطقة "بحر الهدوء" للهبوط الأول على القمر، لتضاريسها الممهدة، وخلوها من المرتفعات الجبلية والحفر العميقة، و"كان الرواد يحملون أطلسا يضم مايقرب من مائة خريطة قمرية تفصيلية بمقاييس رسم كبير، توضح كل صخرة وكل حفرة تزيد أبعادها على متر. كما زود رواد القمر بجدول للألوان القمرية، نظرا لاختلافها عن الألوان المعروفة على الأرض، بسبب عدم وجود جو للقمر وسقوط أشعة الشمس مباشرة عليه". (8: 230)

وبعد الهبوط على سطح القمر خلد الرائدان للراحة حوالي ست ساعات استعدادا للخروج من مركبتهم. وفي الخامسة والدقيقة 56 من صباح الاثنين 21 يوليو لمست قدما أرمسترونج سطح القمر حيث راح يخطو في حذر. وبعد حوالي 18 دقيقة تبعه زميله أدوين ألدرين هابطا من المركبة. وخلال أكثر من ساعتين قام الرائدان بتنفيذ برنامج مهام الرحلة الذي تضمن:

- تثبيت كاميرا تليفزيونية على سطح القمر لتسجل كل ما يحدث وإرساله تلقائيا إلى الأرض.

- تثبيت العلم الأمريكي.

- تثبيت لوحة معدنية كتب عليها: "هنا وطأ الإنسان بقدمه لأول مرة سطح القمر في يوليو 1969. لقد أتينا في مهمة سلام من أجل البشرية جمعاء".

- وضع مولد كهربائي على سطح القمر، ووضع أجهزة لقياس الزلازل والهزات القمرية، قوة المجال المغناطيسي للقمر، قياس جاذبية القمر، جهاز عاكس لأشعة الليزر لقياس المسافة بين الأرض والقمر، ولوحة ألومنيوم لقياس الإشعاعات الشمسية.

وقد قام الرائدان بجمع عينات من الحصى والصخور والتربة باستخدام جاروف وشوكة خاصة في أكياس معقمة من النايلون، ليعكف العلماء ومراكز الأبحاث في الأرض على دراسة تكوينها الكيميائي، ومعرفة تأثير الأشعة الكونية عليها، ولتدقيق كيفية تأثير هذه الإشعاعات على النبات والإنسان عند

وجودهما على القمر. وقد بلغ وزن العينات القمرية حوالي 36 كجم، عاد الرائدان بها مع لوحة الألمنيوم إلى مركبتهما لدراستها في المعامل الأرضية. وداخل المركبة القمرية نام الرائدان مرة أخرى حوالي سبع ساعات. وبعد أن استيقظا في الساعة الثامنة والدقيقة 55 انطلق الجزء العلوي من "النسر" إلى المدار القمري، منفصلا عن الجزء السفلي الذي استخدم كمنصة إطلاق. وفي الساعة الثانية عشرة والدقيقة 35 بعد منتصف الليل تم الالتحام بين "النسر" وبين السفينة الأم. وفي الساعة الثانية والدقيقة 37 من صباح الثلاثاء 22 يوليو دخل أرمسترونج إلى مركبة القيادة وتبعه ألدرين بعد ربع ساعة. وفي الساعة الثالثة والدقيقة 40 تم إبعاد "النسر" عن السفينة الأم، والانخراط في تشغيل محركها والخروج من مدار القمر، والإبحار نحو الأرض. وحين دخلت السفينة جو الأرض تم أول اتصال بينها وبين حاملة الطائرات "هورنت" المنتظرة في المحيط الهادي لانتشل السفينة: "أبوللو-11.. أبوللو-11.. هنا هورنت.. حول". "هورنت.. هورنت.. هنا أبوللو.. نحن نسمعكم بوضوح".

.....

وبعد أربع دقائق في تمام الساعة السابعة والدقيقة 50 من مساء الخميس 24 يوليو ارتطمت كابسولة القيادة بركابها الثلاثة في مياه المحيط الهادي بعد رحلة استغرقت حوالي ثمانية أيام.

ولمواجهة المخاوف من احتمال عودة رواد الفضاء بجراثيم وأمراض غير معروفة على الأرض كانت "ناسا" قد أنشأت وحدة لاستقبال العائدين من القمر، وما يحملونه من عينات، حيث يتم فحصهم فحوصا دقيقا. وهناك قضى الرواد الثلاثة 21 يوما في الحجر الصحي الخاص برحلات القمر.

الرحلات المأهولة الست التالية :

هكذا تمت رحلات "أبوللو" العشر الأولى بدون رواد لتجربة السفينة وأجهزتها، وفي رحلة "أبوللو-11" هبط الرائدان نيل أرمسترونج وأدوين

الدرين في منطقة "بحر الهدوء" على سطح القمر يوم 20 يوليو 1969، بينما كان ينتظرهم على المدار الرائد مايكل كولينز، وقضيا هناك 22 ساعة و 40 دقيقة، ثم عادا إلى سفينتهما، ليعود ثلاثتهم إلى الأرض.

وعند هذا الحد كان الهدف الأمريكي قد تحقق بالفعل، وفق كلمات الرئيس جون كيندي: "إنني أعتقد أن هذه الأمة يجب أن تلتزم بالسعي لإنزال إنسان على القمر والعودة به سالما إلى الأرض، قبل نهاية هذا العقد". أما البعثات الست التالية للهبوط على القمر فكانت تتم بقوة الدفع الذاتي، ومضت وفق مخطط واحد. فقبل خمسة أيام من الإطلاق يبدأ العد التنازلي، حيث تتم مراجعة متأنية ودقيقة لأجزاء كل المنظومات مرة ومرة. وقبل حوالي يوم من ساعة الصفر يتم ضخ الوقود في خزانات الصواريخ الضخمة. وقبل ساعات من الإطلاق يستقل الملاحين المصعد الذي سيحملهم إلى غرفة قيادة السفينة المثبتة فوق الصاروخ الضخم. حيث يمرون بالاختبارات الأخيرة ثم يشبتون أنفسهم في أماكنهم. وتبتعد الهياكل المساعلة عن الصاروخ قبل لحظات من الإشعل حيث تبدأ المحركات في العمل والصواريخ في الارتفاع.

وخلال الرحلات حتى الرحلة السابعة عشرة كان يهبط رائدان ليقوما بمهام مختلفة على سطح القمر. وذلك فيما عدا رحلة "أبوللو-13" التي تعرضت لعدد من المشاكل الدرامية وهي في طريقها من الأرض إلى القمر، بسبب انفجار خزان للأكسجين، حطم جدار المركبة القمرية، فأصبحت لا تصلح للهبوط على سطح القمر.

وما أن كان وقت العودة إلى الأرض يحل حتى يسرع الملاحان في ترتيب أحجارهما وأفلامهما الثمينة في قمرة المركبة القمرية، ويغلقان بابها ويعيدون الضغط إلى أجوائها ويراجعون الأجهزة ويعدون للإقلاع من على سطح القمر.. يشغل الملاحان محركات الصعود ليصلا إلى المدار الذي تخلق عليه السفينة الأم، ثم يلتحمان بها وينضممان إلى زميلهما الثالث. وبعد ذلك

يفصلان المركبة القمرية، ويجري توجيهها لترتطم بسطح القمر، لتحدث "زلالا صناعيا"، تقيسه وتتابع تأثيراته الأجهزة التي ثبتت عليه.

وبعد ذلك يتم توجيه السفينة الأم نحو الأرض، حيث يبحر بها قائد السفينة إلى ممر الدخول الآمن للغلاف الجوي، وهذا أمر ضروري لأن الفشل فيه يعني الضياع في الفضاء أو احتراق السفينة عند دخولها جو الأرض. وعند الوصول إلى ارتفاع 7500 متر يجري فتح مظلات كاجحة تحد من سرعة الكابسولة، قبل فتح المظلات الأساسية حين تصل إلى 300 متر فوق سطح البحر، وسرعان ما ترتطم بمياه المحيط حيث ينتظرها طاقم الإنقاذ.

وخلال الرحلات الثلاث الأخيرة كان الرواد ينتقلون بسيارة كهربائية قمرية صممت خصيصا لتسهيل انتقال الرائدتين من مكان الهبوط إلى أماكن متباعدة، وكانت السيارة تحمل كاميرا تليفزيون ترسل صوراً لما تمر به من معالم سطح القمر إلى مركز متابعة التحليق على الأرض. وكانت تتميز بخفة الوزن وسهولة الطي كي تحويها المركبة القمرية، وصممت عجلاتها الأربع بأسنان مشرشرة تسمح بسهولة الحركة فوق المناطق القمرية ذات التربة الناعمة، وكان هيكلها بسيطاً وبلا غطاء. وتطور تصميم السيارة حيث زودت بست عجلات لها إطارات خاصة. وكان بإمكان السيارة القمرية الحركة على سطح القمر بسرعة تصل إلى 15 كم/ساعة، وقد قطعت في الرحلات الثلاث مسافات بلغت 17.2 و 27.1 و 35.7 كم على التوالي.

وكانت حركة الملاحين تتم وفق مسار متفق عليه، يتوقفان خلاله بين وقت وآخر لأخذ العينات من الأحجار والتربة القمرية. كما كان الملاحان يلتقطان الصور ويشرحان ما يروق لهما من معالم.

وأحد المهام الأساسية للملاحين كان تثبيت المحطات الأوتوماتيكية التي تقيس أحوال الزلازل والإشعاعات والشهب... على سطح القمر.

وقد انتهى برنامج "أبوللو" بالرحلة السابعة عشرة في ديسمبر 1972، ومع انتهاء هذا البرنامج كان قد تم تصوير تفاصيل سطح القمر ووضع كثير من

الأجهزة العلمية عليه، كما أمكن العودة بجوالي 380 كيلوجراما من أتربة وصخور القمر إلى سطح الأرض، استخدم الرواد الأمريكيون في جمعها سياراتهم القمرية.

البرامج القمرية السوفيتية:

وبالطبع لم تكن أمريكا تتابع جهود استكشاف القمر وحدها، فقد واصل السوفييت برنامجهم في استكشاف القمر، الذي حقق منجزات شبيهة (قطعة من القمر في يد الإنسان)، وإن اعتمد في إنجاز كل مهامه على السفن الأوتوماتيكية من طراز "لونا" (القمر) و"زوند" (المجس).

وقد واصلت هذه السفن السبق إلى معظم الإنجازات الكبيرة في مجال استكشاف القمر. فبعد أن تمكنت "لونا-1" أول سفينة أوتوماتيكية تتجاوز السرعة الكونية الثانية من الوصول إلى القمر للمرة الأولى (في الثاني من يناير 1959)، وبعد أن صورت "لونا-3" الجانب المظلم من القمر للمرة الأولى (في الرابع من أكتوبر 1959). كانت "لونا-9" أول سفينة في العالم تهبط برفق على سطح القمر (في فبراير 1966). و"لونا-10" أول سفينة تتخذ لنفسها مدارا حول القمر (في إبريل 1966).

وقد أعلن السوفييت عن انصرافهم عن إرسال رواد فضاء إلى القمر بدعوى عدم تعريض الإنسان لأية مخاطر، حيث يمكن القيام بنفس المهام بطرق آلية. وبدأ صراع صامت قبيل انطلاق "أبوللو-11" حيث أطلق السوفييت سفينتهم "لونا-15" لتدور حول القمر 50 دورة، قبل أن تحط على بعد ما يقرب من 800 كم من مكان هبوط البعثة الأمريكية الوشيك في بحر الهدوء، لكن السفينة توقفت عن أداء مهمتها. وبعد فترة ظهر أنها تحطمت على سطح القمر، لأنها فشلت في الرسو برفق، وكان المقرر أن تعود إلى الأرض بعينات من صخور القمر قبل عودة الرواد الأمريكيين، لتبين صحة وجهة النظر السوفيتية وتسجل سبقهم في الحصول على عينات من تربة القمر. واستطاعت "لونا-16" التي أطلقت بعد أكثر من عام (في سبتمبر 1970) أن

تنجز هذه المهمة، حينما نجحت في حفر سطح القمر (35 سم) وجمع عينات من الصخور وعادت بها (100 جم) إلى الأرض.

وفي نوفمبر 1971 حطت "لونا-17" فوق منطقة "بحر الأمطار" على سطح القمر، وكان على متنها "لوناخود-1"، وهي معمل قمري محمول على سيارة كبيرة الحجم انزلت من باطن السفينة فوق كوبري لتتجول بسهولة ويسر فوق المساحة المنبسطة حولها، وكانت حركتها تجري على ثماني عجلات، يدير كل منها محرك كهربائي خاص، وتتغذى جميعا من بطارية تجمع طاقتها من أشعة الشمس، وكان يجري التحكم في كل عجلة من العجلات على حدة، بواسطة طاقم من المختصين ضمن طاقم إدارة التحليق على سطح الأرض، مسترشدا بالصور التي ترسلها عيون "لوناخود" التلفزيونية. وكان في مقدمة "لوناخود-1" عجلة تاسعة لقياس المسافة التي تقطعها، وظلت تتحرك على سطح القمر 100 ساعة، بينما المخطات الأرضية تستقبل ما تبثه من صور. وكانت "لوناخود-1" تحمل تلسكوبا لاستقبال أشعة جاما وأجهزة تعمل بأشعة الليزر لقياس المسافة بين الأرض والقمر. ومعدات تحليل كيميائي لعينات التربة، ناهيك عن معدات التصوير التلفزيوني.

ومع اليوم الثاني عشر لعملها على القمر حل موعد الليل القمري الذي يستمر 14 يوما، ونظرا لتعذر متابعتها خلال الظلام، صدرت إليها الأوامر بالدخول في حالة بيات شتوي، فغطت نفسها برداء عازل يقيها برودة الليل ودفع بها طاقمها إلى أحد تجاويف سطح القمر ليقبها أخطار سقوط أية أجسام عليها. وظلت في حالة البيات الشتوي وأجهزتها متوقفة عن العمل حتى عاود النهار طلوعه فعاودت تجوالها وأداء مهامها من جديد، واستمرت على هذه الحال أكثر من عشرة شهور، حيث توقفت عن العمل في 9 أكتوبر 1971، وكانت قد قطعت أكثر من ثلاثة كيلومترات.

وأطلق السوفييت "لونا- 20" في فبراير 1972 وكانت مزودة بمثقاب ميكانيكي يستطيع الحفر في تربة القمر (30 سم)، وقد عادت السفينة إلى الأرض بعد ذلك، حاملة نواتج الحفر (50 جم).

وكان هناك برنامج سوفييتي آخر خدم الأنشطة القمرية هو "زوند" الذي بدأت سفنه الأوتوماتيكية رحلتها الأولى في الثاني من إبريل 1964، وأطلقت رحلته الثامنة "زوند-8" في أكتوبر 1970. وكانت رحلات زوند مخصصة لدراسة التقنيات الفضائية للرحلات البعيدة ومسارات تخليق الرحلات الذهابية إلى كواكب المجموعة الشمسية، وكانت ترسل صوراً للقمر عند مرورها بالقرب منه ودورانها حوله، وقد عادت بعض سفن "زوند" من رحلاتها إلى الأرض، وجرى استعادتها بنجاح من مياه المحيط..

وقد كانت هناك شكوك حول ما يقوله السوفييت من عدم استهدافهم إنزال رواد على القمر، والأقرب إلى الصحة أنه كانت هناك برامج في هذا الصدد، لكن ظروفًا سوفييتية مختلفة أعاقَت هذه البرامج، كما أن الاعتمادات المادية السوفييتية لم تكن لتساعد على تحقيق مثل هذا الهدف الدقيق الحساس.

وعلى كل حال فقد استمر البرنامج السوفييتي لاستكشاف القمر حتى أغسطس عام 1976 معتمداً على السفن الأوتوماتيكية، حيث أطلقت "لونا-24"، وعادت بعينة من تربة القمر (170 جم) حفرتها على عمق مترين تقريباً في الجزء الجنوبي الشرقي من بحر الأزمات. وكانت "لونا-21" قد حملت إلى القمر في يناير 1973 المعمل المتحرك "لوناخود-2".

ويمكن القول أن البرنامج السوفييتي قد استطاع أن يحقق، عن هذا الطريق، النتائج العملية والعلمية نفسها التي حققها برنامج "أبوللو"، فيما يخص الأهداف القمرية تحديداً، وإن لم يحظ بنفس النتائج الإعلامية والدعائية، ناهيك عن الميزات التقنية التي كان يحتاجها هبوط رواد على القمر.

نتائج برنامج "أبوللو":

كما رأينا لم يكن الهدف الأساسي من بعثات "أبوللو" هدفا علميا أو حتى فضائيا، بل كان يتعلق بالمواجهة الأيديولوجية، والاستراتيجية العسكرية وآفاق الحرب النووية، التي كانت تموه بمفاهيم مثل الهيبة والكبرياء القومي والدور العالمي. لقد كان السباق في اكتشاف القمر معركة من معارك الحرب الباردة. ولاشك أن مشروع "أبوللو" كان نصرا استراتيجيا وإعلاميا لا يبارى للولايات المتحدة الأمريكية، تراجع الاتحاد السوفيتي معه إلى المركز الثاني للمرة الأولى منذ بدأ صراع الفضاء الذي دشنه إطلاق "سبوتنيك" أول قمر صناعي في عالمنا.

ولاشك أن برنامج "أبوللو" كشف عن بعد نظر جون كيندي الذي طالب أن يهبط أمريكي على القمر قبل انتهاء العقد، ولم يكن أي أمريكي قد تمكن بعد من الدوران حول الأرض مثل السوفييت، ولم تكن الولايات المتحدة تملك التقنيات الفضائية اللازمة لإنجاز البرنامج، ولا... بل وفي مواجهة أوساط متنفذة داخل "ناسا" (بينها مدير ناسا ونائب المدير) كانت لا ترى قيمة لإنزال إنسان على القمر مقارنة بدراسته، كما كشفت الوثائق (تسجيل صوتي لاجتماع عقده كيندي مع قيادات "ناسا" في البيت الأبيض يوم 21 نوفمبر 1962) فيما بعد (14).

وقد كشف هذا المشروع أن المخزون الاستراتيجي الأمريكي، بالذات فيما يخص طاقة المجتمع الإبداعية، أكبر بكثير منه في الاتحاد السوفيتي.. فقد انفرد الأخير بالسبق في كل المهام القمرية والفضائية تقريبا، لكن الولايات المتحدة سرعان ما كانت تلحق به وتتفوق عليه دقة وإتقاناً، وما لبثت أن حشت الخطأ في عامي 1968، 1969 لتحقيق الهدف الذي وضعه أمامها كيندي، وتسبق في الوصول إلى القمر. ولعل الأهم من هذه الطاقة الإبداعية الكامنة هو القدرة على تجسيدها عمليا في مجال الفضاء، بل وفي مجالات أخرى بالغة الحيوية، مثل

المعلوماتية والكمبيوتر، التي سرعان ما صارت حجر الزاوية في التقدم في أي مجال علمي وحياتي، مما أعجز الاتحاد السوفيتي عن مواصلة السباق معها. وإن كان الطرفان قد دخلا السباق وكل منهما يأمل أن يتخذ من الفضاء منصة للسيطرة العسكرية عن طريق محطات الفضاء الدائمة، فقد ثبت أن هذا الفرض عالي التكلفة جدا وغير عملي بالتقنيات المتاحة حينها. وعندما بدأ تنفيذ برنامج "أبوللو" وفق توجيه كيندي كانت إدارة الدفاع الأمريكية تطور العديد من مشروعات الفضاء، بينها مخططات لنقل العسكريين إلى الفضاء، ووسائل لإرسالهم في مهمات حول كوكب الأرض، وإنشاء قواعد مدارية تحمل أسلحة معدة لإطلاق مقذوفات بالستية موجهة إلى أمم أخرى، وأقمار صناعية و... لكن برنامج "أبوللو" استأثر بقدر من إمكانيات هذه المخططات، ومن هنا يمكن القول أنه ساهم في تحويل جانب من المنافسة الفضائية الأمريكية - السوفيتية من المجال العسكري المحض إلى منافسة ذات صبغة مدنية.

وقد كانت لبرامج استكشاف القمر مع ذلك نتائج علمية هامة في مجالات متعددة لعل أولها تطوير تقنيات الفضاء عامة، ناهيك عن تطوير التقنيات اللازمة للذهاب إلى القمر والعودة منه، وصعود الإنسان إليه. ولا يقتصر الأمر على الصواريخ أو السفن التي استخدمت مباشرة في إنجاز البرنامج أو الدراسات التمهيديّة، بل يشمل حتى المحطات الأوتوماتيكية التي أطلقت إلى الكواكب الأخرى للمجموعة الشمسية. فقد وفر برنامج "أبوللو" مظلة تم في أجوائها بناء سفن فضاء أوتوماتيكية أرسلت عبر أرجاء المنظومة الشمسية، واستطاعت استطلاع عشرات من العوالم التي لم يكن الإنسان يعرف شيئا ذا بل عنها. حقا لقد وصل نسل "أبوللو" إلى تخوم المجموعة الشمسية ناهيك عن كواكبها.

هذا كما أن عددا من المشاريع الفضائية الأمريكية كان من لواحق برنامج "أبوللو"، ونخص بالذكر منها معمل الفضاء "سكلي لاب" الذي صمم على

أساس المرحلة الثالثة من صاروخ "ساترن-5" الذي حمل السفن الذاهبة إلى القمر.

وقد أدت موجة الأنشطة الفضائية التي حثتها المنافسة القمرية إلى إنجازات باهرة في عالم تصغير المنتجات والتحكم الآلي والحاسبات والمواد والسبائك الجديدة

وفي مجل دراسات القمر ظهر أنه لا يوجد عليه أي شكل من أشكال الحياة على الإطلاق. وأظهرت عملية التأريخ بالنظائر المشعة للعينات التي تم الحصول عليها من قشرته أن عمر القمر أربعة بلايين ونصف البليون عام، أي أن له نفس عمر الأرض.

وأثبت التجارب أن صخور القمر تتكون من نفس العناصر الكيميائية التي تكون صخور الأرض، ولكن بنسب مختلفة. وأن صخور الأرض والقمر بها كميات متماثلة من نظائر الأكسجين، مما يدحض أن يكون القمر جسما سماويا نشأ في مكان بعيد عن الأرض في المنظومة الشمسية والتقطته الأرض في مجل جاذبيتها عندما اقترب منها.

وقد رجح ذلك نظرية التكوين المتزامن للأرض والقمر من سديم من الغازات والغبار الكوني، لأن أحجار "أبوللو" قطعت بأن الأرض والقمر مختلفان بما يكفي لنفي النظرية التي ترى أن القمر كان قطعة من الأرض وانفصل عنها كما أشرنا من قبل.

وظهر أن جزءا من صخور سطح القمر يمثل القشرة القمرية الأصلية، التي تعرضت في أجزاء أخرى للتغير نتيجة ارتطام النيازك والشهب بسطحه، خصوصا خلال الفترة ما بين 4.6 بليون سنة وأربعة بلايين سنة، حيث شهد وجه القمر ارتطام أجسام كثيرة به غيرت ملامحه، على امتداد 600 ألف سنة.

أما الجزء الآخر من الصخور القمرية فمصدره البراكين، حيث مر القمر بعصر بركاني لمدة 800 ألف سنة، منذ حوالي 3.9 بليون سنة، فخرجت الحمم البركانية وغطت حوالي 20% من سطح القمر. غير أن هذه البراكين تمثل

حوالي 30% من نصف القمر المواجه للأرض، على حين لا تمثل إلا 5% من الجزء الخلفي. وهناك اعتقاد أن هذا الاختلاف جاء نتيجة جذب الأرض الشديد لنصف القمر المواجه لها، مما جعل صهير البراكين يطفح أكثر على هذا النصف، وملأت الحمم معظم الفوهات الكبيرة في النصف المواجه للأرض. (11 - 18)

لقد بات الإنسان يعرف الآن أكثر كثيرا عن تركيب القمر وعمره وتاريخه وأصل تضاريسه. كما أنه استخدم الإحصاءات الخاصة بالتضاريس القمرية: الحفر والفوهات و... لتحقيق فهم أفضل لكوكب الأرض: ماضيه وحاضره ومستقبله. فعلى سبيل المثال تقف معرفتنا بتاريخ الأرض من الناحية الجيولوجية عند بداية تكوين الصخور الرسوبية، وليس لدينا معلومات عن القشرة الأرضية القديمة التي تغيرت الآن تماما، تحت تأثير عوامل كثيرة، فإذا كان عندنا تصور عن القشرة القمرية، وقد تكونت في نفس الوقت ونفس الظروف مع القشرة الأرضية، فإن دراستنا للقشرة القمرية تعتبر دراسة لصخور الأرض، ودراستنا لسطح القمر تعتبر نافذة نطل منها على تاريخ الأرض القديم.

وإن كان كل من طرفي سباق الوصول إلى القمر قد دخله وهو يطمع في ثرواته الطبيعية، فإن العينات التي عادت بها رحلاتهم لم تكشف عما يستحق أو يمكن أن يحقق ثروة غير عادية.

وكانت المفارقة الأعمق مغزى تأكيد رحلات القمر أن الإنجاز الحقيقي في مجال الثروات الطبيعية موجود على كوكب الأرض، كما تكشف عبر الاستشعار عن بعد، فقد مكنت الأقمار الصناعية من مسح موارد الأرض (وباطنها) على نحو شامل، بما يحدد مواقع تركيز الثروات الطبيعية من معادن وبنفط و...، وحتى مياه وأراض خصبة.

ذلك ناهيك عن أنها المرة الأولى التي يتمكن فيها أناس من الأرض أن يروا كوكبهم من أعلى.. كوكب الأرض بكامله وبالألوان، ككرة صغيرة بيضاء

وزرقاء فاتنة ترصع ظلام الفضاء السحيق.. وقد ساعدت هذه الصورة في إيقاظ وعينا الكوكبي الذي يغط في سبات عميق. كما وفرت دليلا لا يدحض على أن الجميع شركاء في هذا الكوكب الصغير الذي يمكن أن يمثل من بعيد نقطة زرقاء تشي بالصغر والضعف وسهولة التأثير.. لقد ساهم ذلك في تأكيد إدراك البشرية لوحدة كوكب الأرض وهشاشته وإلحاح حمايته.

ولا يمكن أن ننسى هنا أن أنشطة استكشاف القمر هيأت للإنسان ثقة هائلة بالنفس، كما ألهمت نوعا من التفاؤل بشأن إمكاناته التكنولوجية، وخلقت حماسا للمستقبل، فإن كان هذا الإنسان قادرا على الطيران إلى القمر، فما الذي يقدر على القيام به أيضا؟ وكان من شأن ذلك أن يفجر طاقاته ويوسع من رؤيته ويحث خياله على نحو غير مسبوق بالفعل.

(بيع القمر بالتجزئة!)

- أعلن اليابانيون عن تجارب لصنع خرسانة من مواد سطح القمر، وعن دراستهم إمكانية إرسال روبوتات تقيم المباني قبل وصول رواد الفضاء إلى هناك.
- بيع أراضي القمر بالتجزئة ليس نهاية المطاف فالذين يفوتهم امتلاك أراض عليه يمكنهم الحجز لينعموا بالرقاد في هدوء وسلام في أول مقبرة هناك.

بيع القمر بالتجزئة!

في 20 يوليو 1969، وقبل عام 1970 كما تعهد كيندي، جلس مئات الملايين من البشر يتابعون الرائد الأمريكي نيل أرمسترونج، وهو يخطو خطوات الإنسان الأولى على سطح القمر، وكان الأمريكيون حينها في حجة إلى هذا الإنجاز المعنوي، بقدر لا يمكن أن يقف في طريقه جسارة الجهد أو الملل المطلوبين لتحقيقه.. لكن قوائم برنامج الأنشطة الفضائية الأمريكية اهتزت بعد ذلك، وأحاطها مجموعة من علامات الاستفهام لأسباب متعددة. وتفاقم الأمر بعد تدهور أحوال الاتحاد السوفيتي وسقوطه وتوقف البرنامج الشامل الواسع الأفق الذي كان ينفذه لاستكشاف أنشطة الفضاء، وقد كان السباق معه أقوى الدوافع لإنفاق الأموال الطائلة على مشروعات الفضاء.

وأدى تغير الظروف العالمية وارتفاع تكاليف برامج الفضاء إلى لفت الأنظار إلى ضرورة المنظور الاقتصادي في استغلال الفضاء لاستعادة جزء من تكاليف التطوير الباهظة. كما أن دخول لاعبين جدد إلى هذا المجال كالهند والصين واليابان، دون أن يكون لأي منهم طموحات عسكرية كونية، أدى إلى احتدام التنافس في مجال الاستغلال التجاري للفضاء (من أقمار الاتصالات والإرسال التلفزيوني إلى متابعة الموارد إلى التجسس و...) والتركيز على الجانب الاستثماري في هذا الإنفاق الهائل.

وقد ساهم كل ما سبق في تراجع أنشطة استكشاف القمر بشكل حاد، بعد انتهاء برنامج "أبوللو".

مواسم قمرية:

وحاول الرئيس الأمريكي جورج بوش الأب خلال الاحتفل بالذكرى العشرين لهبوط أرمسترونج على القمر (عام 1989) أن يزيح علامات الاستفهام التي أحاطت بهذا المجال، وزف إلى الناس إستراتيجية جديدة لأنشطة الفضاء الأمريكية، تستهدف كما قرر العودة إلى القمر ما إن يتم تشغيل المحطة المدارية الأمريكية المأهولة "فريدوم" في أواخر التسعينيات!! ووفق كلمات بوش: "العودة إلى القمر لا مجرد الزيارة بل للإقامة تمهيدا لإرسال بعثة استكشافية أمريكية إلى المريخ، حتى تعود الولايات المتحدة الأمريكية لتتبوأ مكان الصدارة في أنشطة الفضاء من جديد". وأضاف الرئيس الأمريكي أنه قد يعن لأحد أن يتساءل: لماذا القمر والمريخ؟ ولماذا أمريكا؟ وأبادر بالرد: "ذلك لأن قدر البشرية أن تكتشف وتغزو وتتجاوز، ولأن قدر أمريكا هو أن تقود وترتاد".

وقد أحاطت النبرة الزاعقة المناسبة - التي لا بد وأن يعتز بها كل منتم للجنس البشري - بعلامات استفهام كبيرة جديدة حول الإستراتيجية الفضائية الأمريكية.

وكانت علامة الاستفهام الأولى هي التكاليف الباهظة لبنود هذه الإستراتيجية، ذلك أن تقديرات وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا" لتكاليف إقامة المحطة المدارية "فريدوم" بلغت حوالي 32 بليون دولار، وتكاليف الذهاب إلى القمر تناهز 150 بليون دولار، وتكاليف الذهاب إلى المريخ يمكن أن تصل إلى 400 بليون دولار، كانت ستتضاعف - كلها - حتما في الطريق كما حدث لتكاليف كل برامج استكشاف الفضاء الأخرى.

وكانت الصبغة النظرية لهذه الإستراتيجية واضحة لعدم توفر الاعتمادات المالية اللازمة لتنفيذها، والتقليص المستمر للنفقات الفضائية الأمريكية، ولأنها تتحدث عن التفوق الأمريكي وتهمل آفاق التعاون الدولي، وهو أمر ضروري ولازم تفرضه طبيعة النشاط الكوكبي ذاته.

ونتيجة لعدم وضوح الهدف وغياب الإمكانيات والدوافع توالى الثمار المرة للنظرة غير الواقعية.. تخلت أمريكا تماماً عن إقامة المحطة المدارية الأمريكية المأهولة "فريدوم"، ولم تظهر بادرة واحدة للذهاب إلى القمر ناهيك عن المريخ، و... لم يتحقق شيء يذكر - بعد حوالي 15 سنة - من إعلان تلك الاستراتيجية الجديدة، بل انفتح الباب واسعاً أمام تهويمات لاتغني ولا تسمن من جوع.

سياحة واستثمار على القمر:

لقد فكرت "ناسا"، مثلها مثل الحكومات المأزومة، في جذب القطاع الخاص لمشاركة أكبر في تنفيذ المخططات الخاصة بالقمر، بحيث يتحمل معظم تكاليفها. وخطة "ناسا"، وفق تصورات معهد برنستون لدراسات الفضاء، تدور حول الاكتفاء بدراسات البحث والتطوير فيما يخص "تعمير القمر"، وبناء "الطرق والمرافق العامة"، على أن تترك بناء المشروعات والمجاورات والمدن (هكذا مرة واحدة)، بل وشبكات الطرق التي تربط بينها للقطاع الخاص.. أي أن تظل "ناسا" مجرد "طليلة" لشركات الفضاء التي تملك مخططات للقيام بأعمال "بزنس" مربحة، بعيداً عن التصورات التي صاحبت المهمة القمرية التي جرت وفق تكليف جون كيندي في الستينيات، أو ما وعد به جورج بوش الأب في الثمانينيات، وقد أدت هذه التصورات إلى تحول جانب من الأمر إلى هزل ما بعده هزل.

وعلى سبيل المثال فإن مشروع "أرتيس" لشركة "لونار بروسبكتور"، كما يشاع، واحد من أكثر المخططات القمرية طموحاً، وهو يذكر بأعمال الخيال العلمي، ويسعى إلى إرسال سياح إلى القمر وإسكانهم في فنادق فخمة تبني هناك، وإتاحة الفرصة لهم للتجوال على أرض لم تطأها قدم أحد من قبل، في أكثر الرحلات الممكنة إثارة، إذ يستطيع الراغب خلال ثلاثة أيام فقط ارتياد الفضاء، والعيش في... .

والشيء الوحيد المحسوس من هذا المشروع "الجبار" هو بدء الشركة بالفعل، منذ النصف الثاني من تسعينيات القرن الماضي، في توزيع الأواني والملابس (تي شيرت، وأغطية رأس، و...) والتتائج والأجندات التي تحمل الدعايات الخاصة برحلات القمر! وهي تروج لأن يقام أول لقاء احتفالي للسائحين على سطحه قبل عام 2010، وأن يفتح أول مجمع للمحاليين إلى المعاش هناك بعد ذلك بعشرين سنة، مع تقدم عمر الرواد الأوائل (!).

ولا يقف الأمر بالطبع عند الشركة المذكورة فقد لحقت بها في هذا المجال شركات عديدة، مثل سلسلة محلات "دبليو اتش سميث" التي عرضت على زبائنها فرصة أن يكونوا على متن أول رحلة فضائية للقمر بشرط أن يدفعوا مبلغ مائة وخمسين جنيها إسترلينيا مقدما و....

وقد ساعدت أعمال الخيال العلمي على خلق التصورات النمطية التي يمكن أن تتخذها أنشطة المستوطنات القمرية، بما فيها من بيوت زجاجية وفنادق تأخذ شكل المسلات الشاهقة الارتفاع، والمعامل الشفافة الجدران، والجيوب الزراعية المغلفة بالمجال الحيوي (البيوسفير) المملوءة بالنباتات.

كثرت الحكايات وكان أكثر ما شغل هموم المتطلعين بين هؤلاء، ما أثاره الكتاب عن التأثير الضار للإشعاع. فالشمس عبارة عن فرن ذري هائل، والجو المحيط بالأرض يمنع ويعكس ما يضر الأحياء من إشعاعات صادرة عن هذا الفرن، بينما سيتعرض سكان القمر لجرعات تزيد بمئات المرات عن الجرعات التي تصل إلى الأرض من هذه الإشعاعات، لعدم وجود غلاف جوي حول القمر. ومن هنا وجوب عدم عيش الناس في المعامل القليلة الحماية إلا فترات قصيرة من الزمن، وتغطية كل مقار العمل والمعيشة الممتدة بطبقة سميكة من تربة القمر، وإقامة المدن التي يعيش فيها الناس على نحو دائم في كهوف ومغارات تحت سطح القمر. هذا كما يجب أن تحوي أية شبكات شفافة فوق سطح القمر على الرصاص، حتى يمتص إشعاعات الشمس الضارة، وتحتها

يجب أن يرتدي العاملون ملابس واقية، وذلك ناهيك بالطبع عن التفكير في صنع غلاف جوي للقمر!!

العلاقات الزوجية القمرية:

وفيما يخص الممارسات القمرية لم يقتصر الأمر على أعمال الخيل العلمي، ذلك أن الإنسان خبر تأثير جاذبية القمر المنخفضة (سدس جاذبية الأرض) وما يمكن أن تسببه له من مشاكل. فبداية الحركة البدنية تحتاج نفس الطاقة التي تلزمها على الأرض، لكن مواصلة الحركة والتحكم فيها يتطلب اكتساب مهارات خاصة. فالليل إلى الارتداد (الوثب) هناك لا يقاوم، و....

وقد تواصلت التخريجات في هذا الصدد لتؤكد أنه نتيجة لصغر الجاذبية سيكون على من يذهبون إلى القمر، وينوون البقاء هناك فترات قد تطول إلى العام، قضاء فترة تدريب كل يوم على جهاز الطرد المركزي، الذي يعرض العضلات والهيكل العظمي لأحمال كبيرة مثل التي اعتدنا عليها على الأرض.

بل ووصلت التخريجات إلى أن زائري القمر سيستمتعون بخبرات لم يستمتعوا بها في مجال العلاقات الحسية، لأن العلاقة الزوجية يمكن أن تستمر لفترات ممتدة، أطول كثيرا - من المعتاد - في ظروف الجاذبية المنخفضة، حتى أن واحدة من أكبر شركات البناء اليابانية راحت تضع خططاً لبناء فندق على القمر، تعتقد أن سوقه الأساسي سيروج بين حديثي الزواج، أيام الهوس بالنشاط الحسي، بالذات مع التوجهات الرومانسية التي ستزدهر بين القمرين، وهم يتطلعون إلى الضوء الصادر عن الكرة الأرضية الضخمة، التي يبلغ حجمها أربعة أمثال القمر، وهي مشرقة في الأفق أمامهم معظم الوقت!!

لقد تطرق كتاب الخيل العلمي والمستثمرون من بعدهم إلى كل ذلك لأنهم تعودوا أن يكونوا متفائلين فيما يخص الرحلات الفضائية، ودون أن تعوق مخططاتهم أية مشاكل، مثل مشكلة إمداد المستوطنات القمرية بالمياه والهواء والغذاء، أو غيرها من المواد الأساسية. ولم تكن الوثبة واسعة فيما يخص هذه التصورات، بعد الحديث طويلا عن مخططات إقامة فنادق مدارية. فقد كان لدى

إحدى الشركات اليابانية مشروع لإطلاق سفينة فضاء على شكل حلقة لتدور على ارتفاع 200 ميل فوق سطح الأرض عام 2030 تتكلف الرحلة التي تستمر أربعة أيام إليها 56 ألف جنيه استرليني، وهي كما ترى الشركة المعنية رخيصة لأنها لا تتجاوز ضعف تكاليف الرحلة حول العالم على متن السفينة "كيو إيه 2"، وقد تعززت مثل هذه التصورات بعد رحلة المليونير الأمريكي دينيس تيتو السليحية إلى المحطة المدارية الدولية.

ويرى المهتمون بالقمر أن الذهاب إليه يتطلب في النهاية وجود بنية أساسية في الفضاء القريب من الأرض، فالسفينة التي ستقل الناس إلى المدار يمكن أن تقلهم إلى القمر. ومن هنا الحاجة إلى وجود محطات مدارية تعمل كفنادق وموانئ (محطات أو استراحات). وقد حثت سيناريوهات رحلات "أبوللو" المخططات التي تحاول تلبية الحاجة إلى سفن تحمل الناس من المدار القريب من الأرض إلى المحطات التي تدور حول القمر، والحاجة إلى سفن أخرى ترسو بهم على سطحه.

مع الكذاب حتى...:

وجدير بالذكر أن رحلات القمر ليست مجرد سيناريوهات أو مخططات بعيدة، فقد أعطت الحكومة الأمريكية في منتصف 2002 موافقتها على أول هبوط على سطح القمر - في رحلة خاصة - لشركة "ترانس أوربيتل" الأمريكية، وذلك بعد التعهد بأن الرحلة لن تنقل الملوثات إلى القمر ولن تفسد أماكن الهبوط السابقة! ووفق تصريحات مسؤولي الشركة من المقرر أن تتم الرحلة إلى القمر في شهر يونيو عام 2003 من مطار كازاخستان الكوني. وتأمل شركة "ترانس أوربيتل" أن تحصل على تكاليفها من ترويج صور للقمر وأشرطة فيديو تلتقط أثناء الرحلة، بالإضافة إلى خرائط لسطح القمر، وصور للأرض ملتقطة من القمر.

وتقول الشركة أنها ستسمح بإرسال الناس أشياء مختلفة إلى القمر، مقابل 2500 دولار للجرام الواحد. وتؤكد الشركة ملكيتها للتقنية الضرورية للقيام

بالرحلة إلى القمر، إضافة إلى الرغبة والإذن الرسمي. وقد قرر مسئول من الشركة هو دينس لوري: "إنها لحظة مهمة لشركتنا. في المستقبل القريب سيعرف الناس القمر بطرق لم يكونوا يتخيلونها... إن تكلفة السفر إلى القمر ستهبط مع الأيام، وستزداد فرص الذهاب إليه".

والغريب أن موجة بناء مستوطنات القمر بدأت بتجربة متواضعة أجريت على متن مكوك الفضاء "أنديفور" في أغسطس 1994، إذ حمل خلاطاً المزج كميات من الأسمنت والرمل (1.5 كجم من كل) مع كميات من المياه والكيماويات لصنع كتلة خرسانية، توطئة لتجفيفها قبل تعريضها لاختبارات الصلاحية لمعرفة كيفية توزيع المسام فيها، ومدى تماسكها وصلابتها عند التعرض للضغط والشد والقص والثني. والمدهش أن التجربة البدائية صورت على أنها الخطوة الأولى في برنامج وشيك لإقامة مدن على القمر، وما إذا كان مناسباً أن تكون المباني هناك مشيدة بالطوب أو بالكتل الخرسانية سابقة التجهيز أو... .

وبالطبع لم يقف الأمر عند أفق "أنديفور"، فقد أعلن اليابانيون عن تجارب لصنع خرسانة من مواد سطح القمر، وعن دراستهم إمكانية إرسال روبوتات تقيم المباني قبل وصول رواد الفضاء إلى هناك.

وبالطبع حث الموجه "السياحية" توالي رحلات مكوك الفضاء الأمريكي على فترات قصيرة وكأنها رحلات جوية، والشبه الأساسي بين المكوك والطائرة، وهبوطه مثلها على ممر في مطار، الأمر الذي أزال من الأذهان الرهبة التي كانت تحيط برحلات الفضاء، والإطلاق من فوق قمة الصاروخ، والارتطام بمياه المحيط عند العودة بين أذرع فرق الإنقاذ و... . لكن الحل مع رحلات المكوك لا يبرر الاستسهل، فنتيجة لعدد من الأعطال لم يشهد عام 1999 سوى رحلتين للمكوك وهو أقل عدد من الرحلات منذ عاود المكوك تحليقاته، بعد وقفة المراجعة التي أعقبت كارثة "تشالنجر"، وقد تكرر تقليص عدد الرحلات مع الأعطال التي تكررت عام 2002.

بيع أراضي القمر بالتجزئة!

ومع الموجة السليحية قامت شركات لترويج اقتناء أراضي القمر (بل وبعض الكواكب الأخرى) في المستقبل، وهي تبيع حالياً مثل هذه الأراضي (بمساحات تعادل 1.800 فدان للقطعة في بحر الهدوء على القمر) مقابل 15.99 دولار (بالإضافة إلى الضريبة القمرية في حينه). ووفق تصريحات دينيس هوب مؤسس "سفارة القمر" (شركة موجودة في كاليفورنيا) فإن رونالد ريجان وجيمي كارتر وتوم كروز وهاريسون فورد بين ملاك المساحات القمرية المباعة.

وبالطبع ليس هناك امتياز قمري خاص للأمريكيين، ومن هنا يلحق بهم أناس من جنسيات مختلفة. فقد عرضت سلسلة متاجر "سيفواي" البريطانية على زبائنها في عدد من المناسبات، شراء قطع من القمر تبلغ مساحتها أربعة كيلومترات بسعر نحو ستة عشر جنيهاً إسترلينياً، يدفعها المشتري مقابل الحصول على "صك ملكية" ونسخة من الدستور القمري وخريطة توضح موقع القطعة التي اشتراها، ويجري الأمر وسط دعايات مثيرة براقه من قبيل "جزء من القمر إذا كنت تبحث عن هدية قيمة تقدمها لقريب أو صديق" و"ماذا عن قطعة من القمر؟! لم تعد هدية مستحيلة" و....

وهذا ليس نهاية المطاف لبيع القمر بالتجزئة! إذ يمكن لعشاق القمر شراء ما يريدون من أراضيهم عن طريق موقع على الإنترنت يطلق عليه "مون إيسيت"، أنشأه رجل أعمال يزعم أن لديه الحق القانوني الكامل في بيع أراضي القمر في المملكة المتحدة، وفي المستقبل القريب يعتزم هذا الموقع بيع أراضي المريخ والقمر "إيو" التابع للمشتري!!

لهذا ليس بعيد ذلك الوقت الذي ستشهد فيه المحاكم وفرة من الدعاوى القضائية الخاصة بالنزاعات على ملكية أجزاء من القمر وغيره من الممالك الفضائية! ولا يدري أحد مدى مشروعية بيع أراضي بحر الهدوء أو غيره من أجزاء القمر، فوق قرارات الأمم المتحدة ليس من حق دولة إعلان سيادتها على أي جرم سماوي، لكن شيئاً لم يذكر في هذه القرارات بصدد ملكية الأفراد!!

القمر يحتضن رفات البشر :

لكن بيع أراضي القمر بالتجزئة ليس نهاية المطاف أيضا. فالذين يفوتهم لاعتبارات مختلفة حلم الصعود إلى القمر أحياء، أو امتلاك أراض عليه ربما يكون أكثر سهولة بالنسبة لهم الحجز لينعموا بـ "الرقاد" في هدوء وسلام في أول مقبرة خارج كوكب الأرض بعد انقضاء الأجل.

وقد نجحت شركة أمريكية في إرسال رفات مائة من الموتى إلى مدار الأرض، وقالت إنها ستذر رماد الموتى على سطح القمر قريبا، ونوهت شركة "سليستيس" في بداية الألفية الجديدة بأنها تعتزم تقديم هذه الخدمة إلى زبائنها في غضون عامين أو ثلاثة، مشيرة إلى أن الرفات سينقل على متن مركبة فضائية. وسيكون أول شخص يوارى رفاة في القمر عالمة الجيولوجيا مارينا ويست التي اختارت موقع هبوط سفينة "أبوللو - 11" في عام تسعة وستين لكي تدفن فيه رفاتها بعد وفاتها (وبقاياها تنتظر منذ عام 1998). ولن تكون ويست أول شخص يرسل رماده بعيدا عن الأرض، فقد ذر رماد عالم الفضاء جين شوميكر على سطح القمر العام الماضي، حيث حملته سفينة "لونر بروسبكتور" الأوتوماتيكية التي أطلقتها وكالة ناسا للفضاء.

وفيما عدا ويست التي سيرسل رمادها إلى الفضاء مجانا مع مركبة تجارية، فإن تكاليف الدفن في الفضاء ستكون مرتفعة، حيث يتوقع أن تصل إلى أكثر من اثني عشر ألف دولار للفرد وهو سعر معقول - حسب قول مدير شركة "سليستيس" - إذا أخذنا بعين الاعتبار النفقات التي يصرفها البعض على الجنازات حاليا، أو تكاليف إرسال الرفات إلى مدار الأرض على متن ما يسمى بمركبة منظر الأرض، التي تصل إلى أكثر من خمسة آلاف دولار حاليا.

والطريف أن اليابانيين، لم يقفوا عند مشروعات صنع خرسانة قمرية من مواد سطح القمر، ولم يكتفوا بدراسة إمكانية إرسال روبوتات تقيم المباني قبل وصول المتزوجين حديثا إلى هناك.. بل ويسعون إلى تسويق جبانات لدفن الأثرياء على القمر، باستخدام حفاري قبور أوتوماتيون - روبوتات - والمشروعات الخاصة بذلك تمضي على قدم وساق، رغم اعتراضات بعض الطوائف الهندية التي ترى أن القمر مكان مقدس لا يصح للبشر أن يدنسوه!!

مياه على القمر

4

(أعراض صينية على استكشاف القمر)

▪ أعلنت ناسا أن كمية من المياه تتوزع حول قطبي القمر، قادرة على سد احتياجات آلاف ممن سيذهبون إليه لثبات السنين.

▪ تحول القمر من مجرد حلم جميل، لا نفع مباشر للإنسان من ورائه، إلى نقطة أو ممر عبور نحو كواكب المجموعة الشمسية.

أعراض صينية على استكشاف القمر

حين بدأ الاتحاد السوفييتي أنشطته الفضائية مع عام 1957، جاء ذلك بمثابة الصدمة للولايات المتحدة الأمريكية، ولم يجد الرئيس الأمريكي جون كيندي مفرا من سفر رواد أمريكيين إلى القمر، في خطوة تساعد على تحريك القدرات الإبداعية للشعب الأمريكي، وتعيد إلى الولايات المتحدة هيبتها المفقودة، وفي سبيل ذلك لم يكن أحد ليتحدث عن الاعتمادات الموهلة التي تطلبتها تلك المغامرة المثيرة.

ومع انهيار الاتحاد السوفييتي انهار على نحو مهين برنامجهم الشامل المهيمن لاستكشاف الفضاء، وزال تأثير روح المنافسة واعتبارات الهيبة فغلبت الاعتبارات النفعية وقلصت أمريكا من إنفاقها على أنشطة الفضاء، ومن يومها لا يكاد يمر عام إلا وتجذ "ناسا" نفسها في مواجهة المطالبين بتخفيض الاعتمادات المخصصة لها في الميزانية. ومع عديد من الإخفاقات الفضائية وصل الأمر إلى ارتفاع أصوات احتجاج الأمريكيين: "نحن في ذهول من الطريقة التي تبث بها في "الفضاء" الضرائب التي تقطع مما نكسبه نتيجة كدح شاق.. ألم يكن من الأفضل إنفاق هذه الأموال على التعليم أو على إطعام الفقراء!؟".

وقد ساهم مجمل الموقف في فتح الباب أمام كثير من الغشاء التجاري الذي اطلعنا على طرف منه في الفصل السابق. لكنه يحدث بين وقت وآخر ما يحرك المياه الأسنة، ويدفع بالأنشطة القمرية إلى أجواء الجدية التي صاحبت موجة الأنشطة الأولى. بل وما يمكن تبريره بالمؤشرات الاقتصادية وليس بمجرد رومانسية الشعراء أو استطلاع العلماء، وما يمكن معاملته بحسابات استراتيجية ومستقبلية مؤثرة.

مياه على القمر :

من النتائج التي خلص إليها الدارسون بعد إتمام برنامج "أبوللو" أن القمر ليس به مياه، وأن سطحه لم يعرف المياه في أي وقت طوال العصور

الجيولوجية السابقة (10 - 17). لكن شكوكا حامت حول وجود المياه بعد ذلك. وفلجأت مؤسسة الفضاء "السوفييتية" العالم في انتفاضة ما قبل الموت باكتشافها وجود مياه على القمر.. إذ أعلنت روسيا في أغسطس 1996 عن اكتشاف أحد أقمارها الصناعية وجود مياه في أحد فوهات الوجه المختفي للقمر. ولم يحل ديسمبر من نفس العام حتى التقطت سفينة فضاء أمريكية ما يقرب من مليوني صورة للقمر، وبين فحص الحاسبات الإلكترونية وجود بحيرة جليد في حفرة كائنة في النصف غير المرئي من القمر، تكهن الدارسون ببقائها على هذا النحو نتيجة بعد الوجه المختفي للقمر عن أشعة الشمس.

وفي بداية مارس 1998 أعلنت "ناسا" عن توقعات شبه مؤكدة بأن هناك كمية من المياه تتوزع حول قطبي القمر، قادرة على سد احتياجات آلاف ممن سيذهبون إليه لمئات السنين.

لقد كانت جهود تعميم القمر حلما، وقرب "اكتشاف وجود المياه" الحلم، ذلك أن الأمر لا يخص المياه في حد ذاتها، فلو اقتصر الكسب على الوفرة الناتجة عن استخراج مياه القمر لظل ذا قيمة هامشية مقارنة بتكاليف استكشافه. لكن المياه القمرية يمكن أن تكون فاتحة لأنشطة متعددة تقود إلى تعميم القمر بل وغيره من أجزاء الفضاء.

ومن هنا يمكن أن يدفعنا الكشف المهم إلى التفكير بطريقة مختلفة في أنشطة الفضاء وفي مصادر الثروات الطبيعية غير الأرضية.

موارد القمر:

ذلك أن القمر ليس هدفا للسليحة والدفن (!!)) وحدهما فالبعض يرى فيه "خليج النفط المستقبلي" وهناك من يخططون لمسح سطح القمر بحثا عن ثروات طبيعية غير عادية، مثل النظائر المشعة للهيليوم النادر وجودها على سطح الأرض، والممكن استخدامها في إنجاز اندماج نووي رخيص (أنظر للمؤلف كتاب الذرة والقنبلة الذرية في هذه السلسلة) يقدم أنجز الحلول لمشكلة الطاقة، بل والبيئة أيضا، على كوكبنا. هذا كما أن آفاق استخلاص الطاقة الشمسية على القمر هائلة، لأنه لا يوجد جو يعوق أشعتها حين تحترق، ولأن أيام القمر طويلة ومشرقة. ولأنه يمكن نقل الطاقة الرخيصة بمقادير هائلة من هناك إلى الأرض على صورة ميكروويف.

لكن إرسال الآلات التي تصيد أشعة الشمس وتستخرج الهيليوم يحتاج إلى تكاليف باهظة، ولهذا يسعى المعنيون، ضمن ما يسعون، إلى البحث عن المواد الأولية التي تمكن من إنتاج هذه الأدوات على القمر، بالذات وتربة سطحه غنية بالتيتانيوم والألومنيوم والحديد، وكل ما يلزم لبداية نشاط تعديني مثمر. كما أن هناك دراسات حول إمكانات استخدام السيلكون الموجود في التربة القمرية، وفي التركيز العالي، في صنع مرايا لمولدات الطاقة الشمسية، ودرس إمكانية استخدام الحديد الموجود بوفرة هناك في صناعة هذه الأدوات.

ويجر ذلك إلى إمكانية الحصول على كل المواد اللازمة للحفاظ على الحياة، بل وكل ما يحتاجه الإنسان هناك، بالوصول إلى تقنيات قمرية وبناء صناعة تدعم نفسها ذاتيا، قائمة أساسا على المصادر والثروات القمرية. بالذات مع إمكانات نقل نتاج الصناعات القمرية إلى الأرض بتكلفة معقولة جدا (أرضية تقريبا) مع سهولة إطلاق الشاحنات القمرية (لضعف الجاذبية)، في وجود الوقود القمري، وتكفل الغلاف الجوي بفرملة هذه الشاحنات.

كما أن هناك مخططات هائلة فيما يتعلق بالمجال الحيوي (البيوسفير) الخاص بالقمر، لكن تكبحها ظروف متعددة. إن النباتات لا تستطيع العيش بالمياه وحدها بل تحتاج إلى تربة فعالة وخليط صحيح من الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون. وتربة سطح القمر وإن كانت غنية بالتيتانيوم والألومنيوم والحديد، وكل ما يلزم لبداية نشاط تعديني، فإنها تحتوي على كميات قليلة من المركبات النيتروجينية الثمينة، وتفتقر تماما إلى الكربون.

وفي المستقبل البعيد حين يصبح بالمقدور إنتاج الغازات بكميات هائلة من مصانع كبيرة يمكن التفكير في تصدير الجو إلى القمر، لكننا لا نقدر حالياً إلا على توفير ما يكفي لإضاءة دفيئات النبات صناعياً خلال فترات الظلام (ليل القمر) التي تدوم 14 يوماً متواصلاً، والحماية من حرارة الشمس المتفاوتة خلال فترات النهار الطويلة التالية لليل القمر.

هذا كما أن ما يتيح جليد القمر لأبد وأن يدفعنا إلى التفكير بطريقة مختلفة في أنشطة الفضاء عامة، وفي مصادر الثروات الطبيعية غير الأرضية. والخدمات العلمية الجلييلة التي يسهلها لنا القمر، فسطحه لم تمسه يد عبر العصور ومن هنا فهو يعتبر سجلاً للظروف الموجودة منذ ملايين السنين أيام كان الكون فتياً، بينما محيت كل هذه السجلات على الأرض بالتعرية الجوية وغير الجوية.

وعلاوة على ذلك فإن سطح القمر مفتوح ومعرض مباشرة للموجات الاتصالية على عكس الأرض المحاطة بعقبات الغلاف الجوي الذي يفصله عن الكون، وهناك فرصة لا تبارى للفلكيين حيث لا ضوءاء من أي نوع تؤثر على أجهزتهم، وحيث لا فواصل أو موانع (مثل الغلاف الجوي) تحرف ما يرونه أو حتى تعوقهم عن الرؤية.

وكل ذلك فضلاً عن المهارة التي سيكتسبها الإنسان أثناء عمليات الاستكشاف والاستيطان.

نقطة عبور إلى الكواكب:

وبالنسبة لكل المهتمين، والفلكيين على وجه الخصوص، يتمتع المريخ بأهمية أكبر كثيراً من القمر. لكن اكتشاف المياه على القمر يمكن أن يسهل الوصول إلى المريخ وغيره من كواكب المجموعة الشمسية، لأنه يمكن تحليل المياه إلى أكسجين وهيدروجين، وهو ما يمكن استخدامه كوقود عالي الكفاءة في الصواريخ. وإذا أنشأت قاعدة لإنتاج الوقود على القمر، ونقل منها إلى محطة تدور حول الأرض - الأمر الذي يسهل القيام به لانخفاض جاذبية القمر - يصبح بالإمكان أن تطلق سفن الفضاء من الأرض بكميات محدودة من الوقود ليتم تزويدها به على المدار، فالقسم الأكبر من تكاليف سفن الفضاء يضيع في الإنفاق على الوقود الذي تحمله من الأرض، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى انخفاض كبير في تكاليف أنشطة الفضاء. ومن هنا التصور بأن هذا الرفيق القريب جداً منا هو البوابة الحقيقية ونقطة الانطلاق إلى كل الكواكب الأخرى، فقلة جاذبيته تجعل الرحلات إليها ممكنة بـ 5% من الطاقة التي تحتاجها إن تمست من

الأرض. كما أنه يمكن استخدامه كقاعدة تزود بالطاقة كل الأنشطة الخاصة بكواكب المجموعة الشمسية، بل وما يتجاوز هذه المجموعة (استكشاف الكون). ويمكن أن تستخدم مواد الصناعات القمرية أيضا لتحويل القمر إلى مركز لبناء السفن التي تتجول في أرجاء المجموعة الشمسية والكون. وصناعة الموابيك والأقمار الصناعية على القمر أمر سهل من إطلاقها من على سطحه (الأقل جاذبية) باستخدام وقود ونقود أقل.

هكذا فإن الاعتبار الأهم فيما يخص الأنشطة القمرية هو تحويل القمر من مجرد حلم جميل، لا نفع مباشر للإنسان من ورائه، إلى نقطة أو عمر عبور نحو كواكب المجموعة الشمسية.

ويرى البعض أن اكتشاف المياه على القمر يمكن أن يؤدي إلى غروب فكرة المخطات الفضائية التي تدور حول الأرض مثل المخططة الدولية التي يجري بنائها حاليا، التي تخدم مثل معمل وسفينة فضاء، لأن فكرة مثل هذه المخطات ترجع إلى الستينيات، وتتكلف الواحدة منها بلايين الدولارات. ومن الأفضل في إطار الموقف الجديد إنفاق هذه الأموال في بناء قاعدة قمرية. ذلك أنه يمكن اعتبار القمر "مخططة فضائية" طبيعية تدور حول الأرض.

إن إمكانية تحويل القمر إلى نقطة عبور إلى الكواكب الأخرى هي التي تتنامى بإثارة اكتشافاته، التي تنطوي في نفس الوقت على كثير من الأسئلة المحيرة. لعل أولها يتصل بحجم الطلب على الذهاب إلى القمر، ذلك أن التفكير في إرسال ما يكفي لإنشاء مستوطنة دائمة على القمر، يجعل إنشاء قاعدة قمرية لتزويد السفن بوقود رخيص أمرا معقولا، بخلاف أن يكون الهدف إرسال عدد محدود من البعثات العلمية، مما لا يبرر إنشاء مثل هذه القاعدة.

وقد كان لكل ما سبق انعكاساته على المخططات الفضائية الجارية حاليا.

سفينة أوتوماتيكية جديدة:

وقد دفعت الاكتشافات الأخيرة إلى موجة جديدة من الدراسات القمرية، فعلى الرغم من تصور عابر السبيل أننا قد عرفنا القمر جيدا، من خلال موجة دراسته الأولى والرحلات السابقة التي ذهبت إليه، فإن الإنسان لم يحدد سوى سطحه.

ولهذا أطلقت وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا)، لأول مرة بعد 25 سنة من توقف الأنشطة القمرية، سفينة أوتوماتيكية (لونار بروسبيكتور) إلى القمر يوم 6 يناير 1998 لتصل إلى مدارها حوله بعد خمسة أيام. وقد ظلت السفينة تدور

في مدار قريب من سطح القمر، دورة كل ساعتين، سنة كاملة ترسم خلالها خرائط مفصلة لموارده، توضح توقعات وجود المعادن المختلفة في قشرته وأعماقه. على أمل أن تمدنا الدراسات بالمعارف التي تبين أين توجد الموارد التي سيعتمد عليها الإنسان عند معاودة الذهاب للقمر، وبناء قواعد للعيش عليه.

وقد حملت السفينة 5 أجهزة بحثت عن علامات وجود الحديد والألمونيوم واليورانيوم والكالسيوم، بينما قام الجهاز الأخير بالبحث عن الأندروجين، الذي رصدت البعثات السابقة دلائل على وجوده في المناطق القطبية من القمر، مما يشي بوجود آثار من المياه هناك.

ورصدت أجهزة السفينة أيضا العلامات الدالة على انبعاث غازات من تحت القشرة القمرية، وقامت بقياسات للمجال المغناطيسي، كما بحثت عن المعلومات التي تساعد الدارسين على تدقيق عوامل الشبه بين القمر وبين الأرض، بهدف العثور على القرائن التي يأملون من خلالها في تدقيق نظريات نشوء القمر، ذلك أن رسم خرائط مفصلة للقمر على النحو الذي أشرنا إليه سيمكن من فهم تركيبه، وسوف يسهل عندئذ مقارنة هذا التركيب بتركيب القشرة الأرضية.

وجدير بالذكر أن مهمة السفينة الجديدة كلفت "ناسا" 63 مليون دولار، وكانت المهمة الأولى الشبيهة التي قامت بها قبل 30 سنة قد تكلفت 260 مليون دولار، بقيمة النقود التي كانت سارية آنئذ. وهنا بالتحديد تكمن النظرة الواقعية الجديدة لأنشطة استكشاف الفضاء.

وقد كانت باكورة إنجازات البعثة الأوتوماتيكية الجديدة تأكيد وجود المياه الأمر الذي أعاد الإثارة التي أحاطت بالقمر إلى ذروتها. ذلك أنه دفع عددا من أصحاب الجيوب الممتلئة والعيون المتطلعة إلى النظر صوب القمر من جديد، وهذه المرة جريا وراء الربح وليس وراء اعتبارات الكرامة والهوية الوطنية وحدها، كما حدث مع الأمريكيين في الستينيات. والكشف الجديد يضيف بعض المصداقية التي تؤمن لهؤلاء المضي قدما في ترويج مشروعاتهم.

أنشطة فضائية متنوعة:

ولعل الأنشطة الفضائية المختلفة - إلى جوار كل ما سبق - تحت من الجهود الجادة الموجهة إلى إعمار القمر.

فوفق مخططات "ناسا" الأولى كان المفروض أن يصل الإنسان إلى المريخ عام 1986، مع وجود قاعلة دائمة على القمر يعيش فيها 24 ملاحا فضائيا. ووفق مخططات جورج بوش الأب تم تأجيل هذا الهدف إلى عام 2019. والروس الذين تحولوا إلى "بروليتاريا" للأنشطة الفضائية يتحرقون شوقا هذه الأيام إلى نشاط قمري أو مريخي يمكن أن يقفز بقيمة تجربتهم في الإقامة المديلة في ظروف الفضاء، مما يتيح لملاحيتهم وضعاً مميزاً في هذه الأنشطة، وربما أتاح استخداماً للصواريخ التي صنعوها لمكوك الفضاء "بوران" دون أن تتاح لهم فرصة عملية للاستفادة منها.

ولدى هيئة الفضاء الأوروبية حالياً خطة للذهاب إلى القمر على أربع مراحل، تنطلق مرحلتها الأولى من رحلة التقييم الأمريكية التي قامت بها سفينة "لونار بروسبيكتور" (التي أكدت وجود المياه على سطح القمر)، وتستهدف إنجاز مهمة مدارية أوروبية تمهد لإرسال سفينة استكشاف تهبط على سطح القمر، على أن تجري إقامة مستوطنة فضائية على القمر في المرحلة الأخيرة.

وقد قامت وكالة الفضاء الأوروبية ببناء سفينة فضاء أوتوماتيكية تعتمد على الدفع الكهربائي الشمسي (سمارت-1)، وصفتها بأنها سفينة "المهام الصغيرة لأغراض الأبحاث المتقدمة في التكنولوجيا"، وذلك لتجربة التقنيات الجديدة واستخدامها في المشاريع الفضائية الأكبر حجماً. والمخطط إطلاق هذه السفينة في مارس 2003 بواسطة صاروخ "أريان-5"، حيث ستستغرق رحلتها نحو القمر من 15 إلى 17 شهراً. والمتوقع أن توفر هذه السفينة معلومات مهمة حول وجود المياه القمرية وتوزيعها، كما أنها ستقوم أيضاً بدراسات حول تركيب القمر. ويعالج العلماء الأوروبيون مهام رحلة سفينتهم في إطار متكامل لمهام سفن الفضاء تطلقها البلدان الأخرى لاستكشاف القمر.

وتخطط وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا" للعودة إلى القمر بحلول عام 2009، باستخدام سفن أوتوماتيكية تحط في حوض "أتكن" في القطب الجنوبي للقمر. ويقول خبراء الوكالة إنهم بحاجة إلى برنامج كامل وليس لمهمة واحدة فقط، لأن البشرية تدخل مرحلة جديدة من استكشافات الفضاء، والقمر هو نقطة الانطلاق. وقد تكلف عملية تجميع العينات من هناك حوالي 650 مليون دولار.

أما دوائر وزارة الدفاع الأمريكية، مثل وكالة البحوث المتقدمة لمشاريع الدفاع ومختبر الأبحاث البحرية، فتقوم بدراسة تكنولوجيات جديدة مناسبة

لاستكشاف القمر، وتضع أهدافا متنوعة لجهودها. ووفقا لخبراء قيادة الفضاء في سلاح الجو الأميركي فإن الوزارة ستشرع في تنفيذ برنامج ضخم لتطوير تكنولوجيا للأقمار الصناعية توجه نحو القمر أو تهبط عليه، وإن كانت هذه العملية ستستغرق بعد سنوات.

وسيتحمل السفن الفضائية الصغيرة على متن سفن كبيرة، تطلق نحو مدار مستقر حول الأرض، ثم تتجه نحو القمر وستستغرق رحلتها للقمر حوالي 97 يوما. وقد تكلف الواحدة من هذه المهام ما بين 10 و 15 مليون دولار. ويطور العسكريون الأمريكيون أنظمة دفع خفيفة ومتقدمة، وأجهزة لمعالجة المعلومات، ومجسات صغيرة حساسة تتيح لقمر صناعي صغير الاقتراب كثيرا من القمر والحصول على صور حادة جدا، بما في ذلك للجانب المظلم منه.

أما خبراء معهد العلوم والملاحة الفضائية في اليابان فإنهم يسعون إلى إجراء دراسة مستقصية للقمر. وسيتم إطلاق سفينة "لونا-أيه" باستخدام صاروخ "إم-في" من مركز كلجوشيما الفضائي، وستستغرق رحلة الاقتراب من القمر حوالي سنة، حيث ستطلق السفينة مجسات تشبه الصواريخ الموجهة (التي تعمل بالوقود الصلب) لاخترق سطحه. وسيهبط أحد المجسات في الجانب القريب من القمر والمجس الآخر في الجانب البعيد. ويحتوي كل مجس على حوالي 13 كيلوجراما من مقاييس الحرارة والتوصيل والزلازل والعجلة و... وسيحدث الاصطدام بقوة تفوق 6 آلاف مرة قوة الجاذبية الأرضية. وقد بينت الاختبارات التي تمت على المجسات أنها ستستقر في عمق ما بين متر إلى 3 أمتار من سطح القمر. والمخطط أن يواصل كل مجس عمله سنة واحدة على الأقل، لكن الأمر سيعتمد في نهاية المطاف على شدة النشاط الزلزالي القمري. وسيتم إرسال المعلومات التي يجمعها مقياس الزلازل والتي تعتبر حساسيتها أكثر بخمسة أضعاف من المعلومات التي أرسلها رواد الفضاء في رحلات "أبوللو"، كما ستحول غيرها من المعلومات إلى مركبة فضائية في مدار حول القمر، لتحولها هذه إلى الأرض.

كما يوجد مشروع ياباني آخر لاستكشاف القمر يعتمد على السفينة الأوتوماتيكية (سيلين). ويتعاون المعهد الياباني ووكالة تطوير الفضاء في اليابان لإطلاق المركبة في عام 2005. وسفينة "سيلين" أكبر بخمسة أضعاف من "لونا-أيه"، وتحمل قمرين صناعيين تم تصميمهما للعمل على مدار قمري. وهدف "سيلين" هو دراسة أصل القمر وتطوره، إضافة إلى طبوغرافية سطح

القمر بكامله أثناء مسحها له من قطب إلى آخر. وهي مجهزة بكاميرات ترسل صوراً عالية الوضوح إلى الأرض.

وقد دفع هذا المهرجان القمري الهند إلى التفكير هي الأخرى في القمر، إذ يعتقد علماء وكالة الفضاء الهندية (إيسرو) أن ذلك في إمكانها، وأنها قادرة على إرسال سفينة أوتوماتيكية لتعمل على مدار قمري مع عام 2007، وأن المشروع لن يكلف الهند إلا 82.5 مليون دولار.

لكن الكثيرين يرون أن قيمة مثل هذه البعثة العلمية محدودة، والأجدي أن تنفق الهند هذه الأموال على أغراض أخرى مثل التعليم والصحة والتنمية. لكن السياسيين القوميين يرون في المشروع شبيهاً بتجارب الهند النووية 1998، يمكن أن ينهض بمشاعر الهنود وصورتهم وإمكاناتهم، بالذات مع ارتباط أنشطة الفضاء بتطوير الصواريخ التي يمكن أن تفيد الأنشطة العسكرية.

وقد تدفع هذه الجولة القمرية الجديدة، مع غيرها من الأنشطة الفضائية الحالية: مع بناء المحطة المدارية الدولية التي يقيم عليها الملاحون فترات طويلة، ويمكن أن تستخدم كرصيف للانطلاق إلى رحلات أبعد. ومع السفن الأوتوماتيكية العديدة التي تسعى إلى استكشاف المريخ. ومع العمل الفضائي الأوربي "إنتجرال".. قد تدفع كل هذه الأنشطة أفكار ذهاب الإنسان إلى القمر في مساعيه نحو المريخ.

رحلات صينية إلى القمر:

وربما كان العامل الأهم إطلاقاً في إثارة السباق وحث الأنشطة القمرية هو التطورات الفضائية الصينية. ورغم أن الصين لم ترسل بعد إنساناً إلى الفضاء، إلا أن الدارسين يؤكدون - كما تكشف وقائع الأنشطة الفضائية الصينية - أنهم اقتربوا جداً من الرحلات المأهولة.

لقد استخدمت الصين مرات صاروخ حمل من طراز "لونج مارش 2 إف" المتعدد المراحل (المسيرة الطويلة)، في إطلاق سفينة مصممة لحمل ملاحين كونيين إلى الفضاء القريب من الأرض، وهبطت السفينة "شين زهو" (تعني بالصينية المركبة السحرية) بسلام في كل رحلاتها التي حملت بعضها حيوانات منها قرد، كما حملت دمية لإنسان. والمرجح أن حمولة السفينة "شين زهو" تصل إلى 8.5 طناً بما يؤهلها لحمل 4 رواد فضاء.

وقد وضع الصينيون برنامجاً طموحاً للمستقبل. وفي إطار هذا البرنامج نقلت وسائل الإعلام عن المسؤولين الصينيين أن الصين تخطط لإطلاق أول

بعثة لها إلى القمر عام ألفين وعشرة، وإنها تنوي إقامة قاعدة للبحث عن الثروات المعدنية على القمر لما فيه مصلحة الإنسانية.

المهم أن الصين روجت مع الحدث حكاية صينية لا تخلو من دلالة. الحكاية تقول: "رأت النعامة يوما طائرا يتغلغل بين السحب ويحلق في كبد السماء، فسألت طائرا بجوارها، عن هوية الطائر الذي يجترح هذه المأثرة ويبلغ هذه الذرى. واستغربت إجابته وهي تهز رأسها غير مصدقة، بينما انطلق لسانها: غير معقول أن يكون هذا هو النسر فقد شاهدته العام الماضي فقط في حالة يرثى لها، وهو يتعثر في الطيران. فلجأها الطائر: كيف تنظرين إلى ما يجري اليوم بعين الأمس.. لقد صار النسر اليوم أمهر الطيور وأجسرهم تحليقا".

فهل تشعل روح النسر الجديدة، على متن مركباته السحرية، جذوة المنافسة الفضائية التي كادت أن تخبو؟! خاصة وأن لدى الصين تراثا كبيرا في صناعة الصواريخ، كما يدعم أنشطتها وإمكاناتها ويحثها عدد هائل من السكان، وسعي إلى مكانة دولية مرموقة؟!

من يملك القمر؟

ولعل المنطق يقودنا في النهاية إلى أسئلة من قبيل: من يمكن أن يملك مياه و ثروات وأراضي القمر؟ ولمن تذهب ثمراتها.. لمن يملكون التقنيات المتقدمة أم للناس عامة؟ ووفق اتفاقية الفضاء الخارجي الصادرة عن منظمة الأمم المتحدة فإن القمر، مثله مثل كل الأجسام السماوية الأخرى، ملك عام لكل قاطني الأرض. والملكية بوضع اليد غير جائزة عليها جميعا.

وعلى أي ممن يريدون استغلال ثروات القمر أو غيره من الأجسام السماوية اللجوء إلى الاتفاق مع الأمم المتحدة أو ضرب عرض الحائط بقرارها. وهناك شركة أمريكية مقدامة تحضر لإرسال سفن استطلاع أوتوماتيكية إلى الكويكبات. على أساس الحصول على امتياز استغلال معادنه إن لم يكن حقوق ملكيته. وعلى النحو الذي فصلناه يمكن أن تصبح مياه القمر إشارة إلى نوع جديد من النزاعات الدولية التي لم يعرفها البشر من قبل.

إن الرسالة الحقيقية لاكتشاف الجليد على سطح القمر هي أنه يربط أنشطة الفضاء بشئون الحياة برباط أوثق. فإنجاز الرحلات الفضائية حتى الآن جرى وسط فقاعة زجاجية علمية سياسية بعيدا عن أي شيء غير خزائن مؤسسات الفضاء، وقد ترك ذلك الأنشطة الفضائية دون توجه مفهوم - بعيدا عن السلطات - على الرغم مما يحيط بها من هيبة وسعادة عامة. لكن جليد القمر

يربط هذه الرحلات بحلول الفائزة الاقتصادية العامة بل والصفقات السياسية الدولية، مما يتطلب نظرة أكثر جدية لأسئلة من قبيل ما يمكن أن يكون هدفاً لبرامج الفضاء، ومن يمكن أن يجني الفوائد.. من يملكون التقنيات المتقدمة أو العالم بوجه عام؟!

العبرة بالخواتيم

لقد شاع القول بأنه لو لم يكن هناك مخلوقات أخرى في الكون، أو مجالا لحياة الإنسان في أجزاء مختلفة منه بعيدا عن كوكب الأرض لكانت مساحته الواسعة ضائعة ومبددة.

ولما كانت الأنشطة الفضائية لم تسفر عن أية تأكيدات لتواصل منتظر بين الإنسان على كوكب الأرض ونوع آخر من الحياة على أية درجة في هذا الكون الواسع، وفي عالم يبلغ فيه اغتراب الإنسان مبلغا هائلا، تتجلى الرغبة في التواصل مع آخرين، كما يصبح تعمير المساحة الواسعة الضائعة والمبددة، حلما ورغبة مؤرقة. وتسعى سلسلة الأنشطة الفضائية إلى تلبية هذا المطلب.

لقد كان من الطبيعي أن يكون القمر هو الهدف الأول لبرامج الفضاء المأهولة، فهو ليس الأقرب إلى كوكب الأرض فحسب، ولكنه يحتوي على كثير من الأسرار التي تراكمت منذ التكوين على مر العصور، لهذا فهو يعتبر كبسولة زمنية تحوم في الفضاء تخفي كثيرا من الألغاز حول تكون الكواكب وتطورها، إضافة إلى المعلومات التي تتعلق بتاريخ الأرض.

كما أن هناك تراثا عاطفيا، ليست له حدود، يربط بين القمر وبين الإنسان الذي طالما تعلق به وراقبه ورصده.

ولعله من المفيد هنا ونحن نحاول استكشاف رؤية الإنسان في سعيه إلى القمر أن نأخذ بعين الاعتبار الأهداف التي كان المسئولون عن برامج الفضاء يضعونها نصب أعينهم عند التخطيط لها.

كتب برينرد هولمز الذي كان مديرا للبرنامج الأمريكي لاستكشاف الفضاء في الستينيات: "لابد لنا أن نعترف بأهمية الطيران في الفضاء الذي يضيف بعدا جديدا إلى الدراسة العلمية للأرض والقمر والمجموعة الشمسية والنجوم. وكل زيادة في قدرتنا على إطلاق سفن فضاء أوتوماتيكية ومأهولة، تقابلها زيادة في قدرتنا على تفهم غوامض الطبيعة: ما أصل الأرض مثلاً؟ فقد يقدم لنا القمر الجواب على هذا التساؤل، هل توجد حياة تشبه نوع الحياة على الأرض في أي مكان آخر في المجموعة الشمسية، أو فيما هو أبعد من ذلك؟ لا شك في أن كشف الفضاء سيساعد على الكشف عن حقيقة هذا الأمر".

وبالطبع ينبغي أن نضع في اعتبارنا أن آفاق الإنسان في اتساع مستمر. وإذا

كان هناك استيطان في الفضاء في أي زمن منظور فسوف يكون ذلك أول ما يكون على القمر، لوقوعه على بعد ثلاثة أيام فقط منا، ذلك إضافة إلى أنه يمكن اعتبار القمر "محطة فضائية" طبيعية تدور حول الأرض.

ويحتوي القمر على وفرة من المواد الخام، نخص بالذكر منها تلك اللازمة لإنتاج الوقود الذي يحتاجه الإنسان على الأرض، كما يحتاجه في مساعيه المتجددة نحو رحلات استكشاف، تمضي إلى آفاق أبعد من المدارات القريبة من الأرض، خاصة وقد تأكدنا من وجود كميات كبيرة من الهيدروجين على شكل جليد، تتركز في قطبي القمر، داخل حفر لا ترى ضوء الشمس.

هذا ولا ينبع الاهتمام المتزايد بالقمر من أهمية استغلاله للأغراض العلمية والاقتصادية فحسب، لأن هناك أهمية قصوى لاستخداماته في المجالات العسكرية.

ولاشك أن ما أكسب الهبوط على سطح القمر أهمية قصوى - في حينه - كان المنهج الذي تم الأمر به.

لقد قرر الأمريكيون حين فوجئوا بالإنجاز السوفييتي أن يكون "ردهم" جهيرا صاعقا على طريقتهم الخاصة، مهما كان الحل.. أعلنوا عن مخططات إطلاق قمرهم الصناعي الأول، وقروا إذاعة عملية الإطلاق تليفزيونيا على الهواء مباشرة. وقاموا بحشد إعلامي هائل للحدث، وجاءت اللحظة التاريخية يوم السادس من ديسمبر 1957.. وعلى مرأى من وكالات الأنباء وكاميرات محطات التليفزيون و...، بدأ الصاروخ يرتفع من فوق قاعدته بضعة أمتار قبل أن ينقلب على عقبيه ويسقط على الأرض منفجرا في كرة ضخمة من اللهب. وإن ظل جهاز الإرسال الموجود على القمر الصناعي، وسط هذا الدمار يطلق أصواته "خيب.. خيب"، وكأنما في نعي لطريقة المواجهة المتسارعة العصبية غير الحصيفة.

لكن سرعان ما تجاوزت أمريكا ردود أفعال الصدمة، وأدركت أن الردود الإعلامية المدوية والمفبركة على عجل لن تجديها فتيلا في هذا المجال البالغ الحساسية، فكان تكليف كيندي المبني على الدرس والإعداد والتمحيص.

ودخل إنجاز تكليف كيندي ضمن مسئوليات وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا"، التي تجاوزت تشتت المؤسسات التي مارست أنشطة الفضاء في السابق، بآفاقها ومجالاتها المحدودة (الحربية مثلا) والمنافسات المدمرة التي تتجاوز الحدود الخلاقة التي تجري بينها. ووضع علماء "ناسا" مخططات نسقية تكاملية

متدرجة ومتزامنة لتحقيق الأهداف، بحيث تقوم عليها جميعا المؤسسة المنظومية المتكاملة التي تشكلت لتسيير الأنشطة الفضائية.

لقد أمعنوا الفكر وحددوا هدفا واضحا وحشدوا طاقاتهم الإبداعية وانخرطوا في عمل جاد وهكذا كان الفلاح حليفهم.

إن المهم هو الجهد النسقي الجاد المخدم الموجه لتحقيق هدف واضح، لأن ذلك هو ما يؤدي إلى الخواص التي يمكن أن تشكل عبرة للإنسان.

المراجع

- 1- كارل سلجان، نقطة زرقاء باهتة: رؤية لمستقبل الإنسان في الفضاء، سلسلة عالم المعرفة (رقم 254)، الكويت فبراير 2000.
- 2- فيه.ديه.بيروف و يوي.إيه. ستاخييف، الأجهزة الفضائية تستكشف القمر، زنانيا، الجديد في العلم والتقنية- سلسلة الفضاء والفلك، موسكو يناير 1979.
- 3- ديه.يوجولدوفسكي، أنشطة الفضاء الأجنبية، زنانيا، الجديد في العلم والتقنية- سلسلة الفضاء والفلك، موسكو نوفمبر 1980.
- 4- سلسلة كراسات شهرية "الجديد في العلم والتقنية- الفضاء والفلك"، جمعية زنانيا، موسكو، السنوات 1974 - 1982.
- 5- د.محمد فتحي، رجل وامرأة في الفضاء الكوني، (كتاب تحت الطبع)
- 6- د.محمد فتحي، مجموعة من الدراسات الصحفية المنشورة خلال الفترة 1985 - 2002 في مجلات: العربي- الهلال- المصور- إبداع- وجهات نظر- جريدة الفنون- الشموع.
- 7- محمد على اللقاني، عشر سنوات في الفضاء، دار المعارف، القاهرة 1971.
- 8- سعد شعبان، حدث في الفضاء، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 1997.
- 9- سعد شعبان، الفضاء عصرنا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 2000.
- 10- د.فاروق الباز، الفضاء ومستقبل الإنسان، دار المعارف، القاهرة 1977.
- 11- د.محمد بهي الدين عرجون، الفضاء الخارجي واستخداماته السلمية، سلسلة عالم المعرفة (رقم 214)، الكويت أكتوبر 1996.
- 12- ألبرت فولتون، السينما آلة وفن، (ترجمة فؤاد كامل وصلاح عز الدين)، مكتبة مصر، القاهرة 1958.
- 13- بعض الوثائق من شبكة الإنترنت.
- 14- د. محمد فتحي، أهم الاكتشافات والأحداث العلمية (95)، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1996.
- 15- د. محمد فتحي، أهم الاكتشافات والأحداث العلمية (96)، مكتبة الأسرة، 1997.

- 16- د. محمد فتحي، أهم الأحداث والاكتشافات العلمية (97) ج أ، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1999.
- 17- د. محمد فتحي، أهم الأحداث والاكتشافات العلمية (97) ج ث، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1999.
- 18- د. محمد فتحي، مجموعة من الدراسات الصحفية المنشورة خلال الفترة 1989 - 2002 في مجلات: المصور - الهلال - إبداع - وجهات نظر - جريدة الفنون - الشموع.

- Tape recording from November 21, 1962
- McGraw-Hill Encyclopedia of Science & Technology. (14V 1977).
- Toffler, Alvin, and Heidi, Future Shock. (New York: Bantam, 1970)
- Toffler, Alvin, The Third Wave. (New York: Bantam, 1980)
- _____ Powershift. (New York: Bantam, 1990)

كلمة عن الكاتب

الاسم: محمد فتحي عبد الفتاح أمين اسم النشر: د. محمد فتحي

كاتب وباحث مصري، حاصل على بكالوريوس في الهندسة ودكتوراه في الفنون، وعدد من الدبلومات العالية في مجالات معرفية مختلفة، وفائز بجائزة أكاديمية البحث العلمي في الثقافة العلمية وتبسيط العلوم ثلاث مرات، وله أكثر من ثلاثين كتاباً.

محور دراسته وكتابته هو الحث على الممارسة الإبداعية في كافة المجالات. وهو يهتم بفعل ذلك في إطار نسقي متكامل يتطرق إلى نوااميس الإبداع، وكيفية تنمية القدرات الإبداعية، وأسرار نهوض وتقدم الأمم، والمجالات المستجدة الأكثر استيعاباً واستثارة بالجهود الإبداعية (ثورات: علوم الإنسان، والبيوتكنولوجي، والمعلوماتية، والخروج إلى الفضاء، و...). وسلسلة "أفق المستقبل" تدور حول هذه المجالات الإبداعية المستجدة.

الدراسة

- أنهى دراسته الثانوية متخصصاً في علم الحيلة. وتخرج في كلية الهندسة عام 67. وقد اندمج هذان التخصصان في مشروع التخرج بطروقه الخاصة (حرب يونيو) ليدور حول أجهزة تعويضية لمصابي الحرب، وساعد التخصصان والعمل الهندسي والعلمي على مواصلة الدرس في مجالات الهندسة والهندسة الطبية والحيلة والعلوم. ووعياً بقيمة التكامل المعرفي لم ينقطع أيضاً عن الدرس الأكاديمي في مجالات الأدب والنقد الفني وعلم النفس والفلسفة والدراسات الإسلامية والصحافة واللغات، وهو حاصل على دبلومات عالية في معظم هذه المجالات.

- حصل على ماجستير في النقد الفني بدرجة امتياز. عن أطروحة بعنوان "تأثير العمل الفني على المتلقي من منظور فنونولوجي"، تطرق شقها النظري إلى الموسيقى والفنون الجميلة والمسرح والأدب والسينما، بينما ركز التطبيقي على السينما. وكان في صميم الدراسة غير الفنون: علوم النفس (التأثير على المتلقي)، والفلسفة (الفنونولوجي وفلسفة الجمل).

- حصل على دكتوراه في الفنون بمرتبة الشرف الأولى. عن أطروحة بعنوان "أثر الخبرات الشخصية ليوسف إدريس على تكوينه الأدبي وقصصه القصيرة"، وكان في صميم الدراسة مجالات الفلسفة وعلوم النفس إضافة إلى النقد والسيرة وعلم اجتماع الأدب.

الجوائز الحائز عليها

- جائزة أكاديمية البحث العلمي لتبسيط العلوم عام 95، وعام 2000، وللثقافة العلمية عام 98.
- الجائزة الأولى في مسابقة القصة التي نظمتها القوات المسلحة بمناسبة حرب أكتوبر عام 97.

النشر

بدأ النشر عام 65، ونشرت كتاباته في كبريات المجلات الثقافية العربية. وله أكثر من 30 كتاباً، فاز عدد منها بجوائز أكاديمية، وبينها أربعة كتب صدرت ضمن "مكتبة الأسرة" أعوام 1997 - 2000، وكان آخر كتبه "مصر ومجتمع المعرفة.. من انهيار الاتحاد السوفيتي وحتى التحدي الإسرائيلي"، الصادر عن مركز الدراسات الاستراتيجية بـجريدة الأهرام (عام 2002).

المحتويات

5	مقدمة
7	مقدمات الهبوط على القمر
25	سباق محموم على القمر
51	مواسم الحديث عن رحلات القمر
61	مياه على القمر
73	العبرة بلخواتيم
76	المراجع

هذه السلسلة

الإنجاز العلمي نتاج عمل أفراد نابغين، لكنه إنجاز اجتماعي في الأساس. وهذه السلسلة تعالج أهم إنجازات القرن الماضي كمجالات إبداعية بارزة لها ظروفها الاجتماعية والتاريخية المحددة، لا بهدف تكوين تصور متكامل عما حدث فقط، وإنما لاستشراف آفاق المستقبل الذي لا يتشكل إلا في رحم الماضي، وسعياً إلى أن يكون للأجيال العربية الطالعة دور في عمارة دنياهم.

من هنا تقدم هذه السلسلة معارف العصر المتصلة بالإنسان بصورة منهجية، في لغة جميلة واضحة، ومعالجة فنية مشوقة، مع اجتهاد في عدم الوقوف عند نثار المعارف، بل النفاذ إلى الفلسفة الكامنة وراءها، والإخلاص لمنطق اكتشافها، بهدف شحذ فهم القارئ ووعيه وتطلعه وشغفه، بل وتجلي قدراته الإبداعية في الأساس.

وهذا الكاتب

● محمد فتحي أحد أفضل اثنين يكتبان في مجال الثقافة العلمية في الصحافة العربية، عن فهم عميق وعلى أرقى مستوى.

● فضلاً عن وجوه محمد فتحي المتعددة التي ارتبطنا فيها معاً (في مجلة الإنسان والتطور) ككاتب وناقد ودارس للإبداع فهو أستاذ يجب التعلم منه في مجال الثقافة العلمية.

أ.د. يحيى الرخاوي

صدم من هذه السلسلة

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1- التلفزيون الجديد | 6- هبوط الإنسان على القمر |
| 2- الإنسان الآلي | 7- الذرة والقنبلة الذرية |
| 3- المحمول الذكي | 8- الاستنساخ |
| 4- الكمبيوتر | 9- أعضاء بديلة للإنسان |
| 5- الإنترنت للشبكة العجائب | 10- إنسان معدل وراثياً |

Bibliotheca Alexandrina



0406806